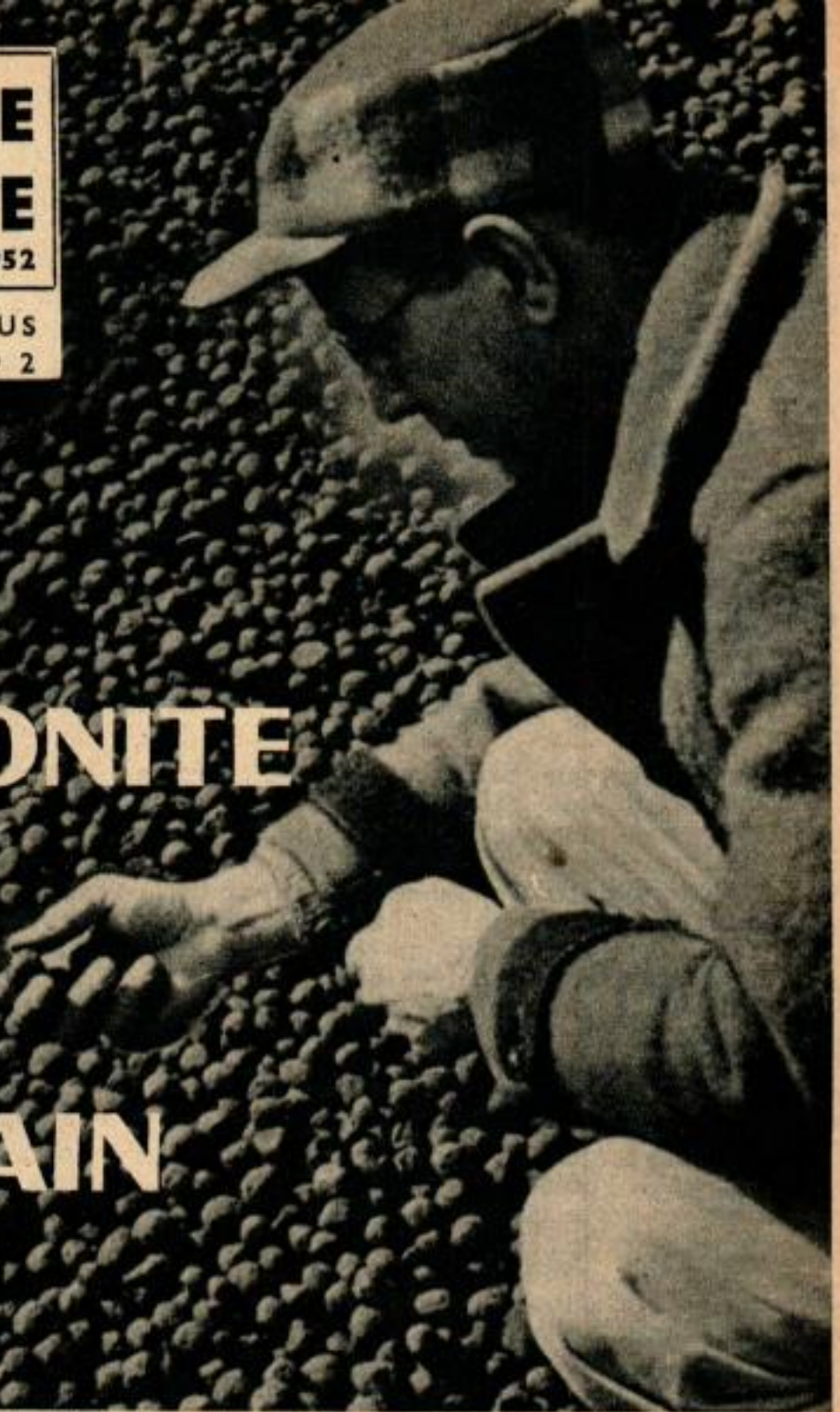


# MÉCANIQUE POPULAIRE

FÉVRIER 1952

MAGAZINE ÉCRIT POUR TOUS  
VOL. 12 N° 2

## LA TACONITE LE FER DE DEMAIN



Les billes de Taconite affluent du désert du Minnesota par milliers de tonnes. Elles constituent le résultat final d'une longue bataille avec une roche dure comme du silex.

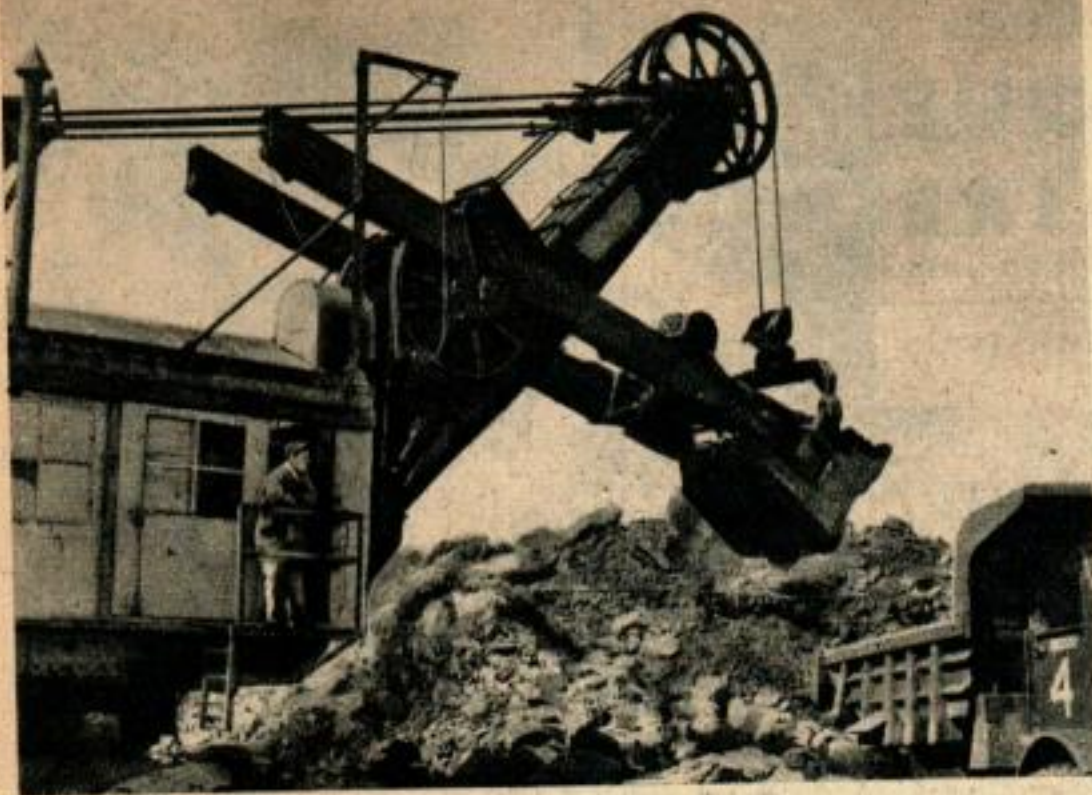
**P**RÈS de la petite ville d'Aurora, dans le Minnesota, aux États-Unis, une route caillouteuse se détache vers le nord de la route Nationale 35 et serpente à travers les sapins et les bouleaux qui recouvrent le massif métallifère. Sur près de deux kilomètres, elle longe une voie de chemin de fer envahie par les herbes, puis la traverse et aboutit finalement à l'une des usines les plus modernes et les plus importantes du monde.

Des hommes y sont au travail, 24 heures par jour et sept jours par semaine, pour produire des billes de boue, qui valent des milliards, car si cette usine et d'autres analogues atteignent leur objectif, ce sont des milliards qui s'éparpilleront sur la chaîne métallifère. Produites par millions de tonnes ces billes de boue — et ces cendres — seront remarquablement riches en fer, un fer extrait d'une

roche presque aussi dure et difficile à travailler que le silex.

La taconite promet d'être le plus récent et, probablement, le plus riche des trésors de l'Amérique. Un regard sur cette roche déchiquetée vous convaincrat qu'elle ne peut même pas servir à empierrer une route; pourtant, les compagnies minières et les aciéries ont dépensé des millions de dollars uniquement pour la prospection.

Faire du fer avec une roche sans valeur, n'est pas un procédé nouveau : une petite usine proche de Coleraine, dans le Minnesota, s'est mise à traiter des minerais sableux à faible teneur dès 1910. Après la deuxième guerre mondiale, de grandes aciéries se sont consacrées à résoudre le problème ardu qui consiste à forcer la roche à livrer le fer qu'elle contient; mais, nouvelle significative, c'est maintenant



De grandes pelles mordent la roche qui produira du fer. Cidessus, la taconite peut être fondue en cylindres au lieu de l'être en billes.

que pour la première fois, surgissent d'énormes usines à taconite parmi les grands pins de la montagne, qui représentent une nouvelle industrie de base.

Cette industrie repose sur une œuvre de la nature, datant d'un milliard d'années, et c'est alors que l'histoire de ces usines a véritablement commencé, bien qu'à cette époque il n'y eût pas la moindre empreinte d'homme ni d'animal sur la surface du monde primaire. Un vaste océan couvrait la partie septentrionale de ce qui, des millénaires plus tard, devait devenir les États-Unis. Pendant des millions d'années, les eaux déposèrent patiemment sur le fond de l'océan un sédiment, un amas gélatineux à forte teneur en fer. Quand l'océan se retira, cette gélatine devint une couche de roche dure comme du silex; puis, cette couverture rocheuse fut à son tour recouverte par des tonnes et des tonnes de divers matériaux de surface.

Finalement, des forces gigantesques provenant des entrailles de la terre courbèrent et plièrent la roche, l'exposant à une érosion lente mais sûre de sa surface. L'eau s'infiltra en divers endroits à travers les couches inclinées et, au cours d'une longue période, découpa la roche et emporta une grande partie du sable, laissant des poches de matière poreuse et terreuse, riche en fer. Puis, les

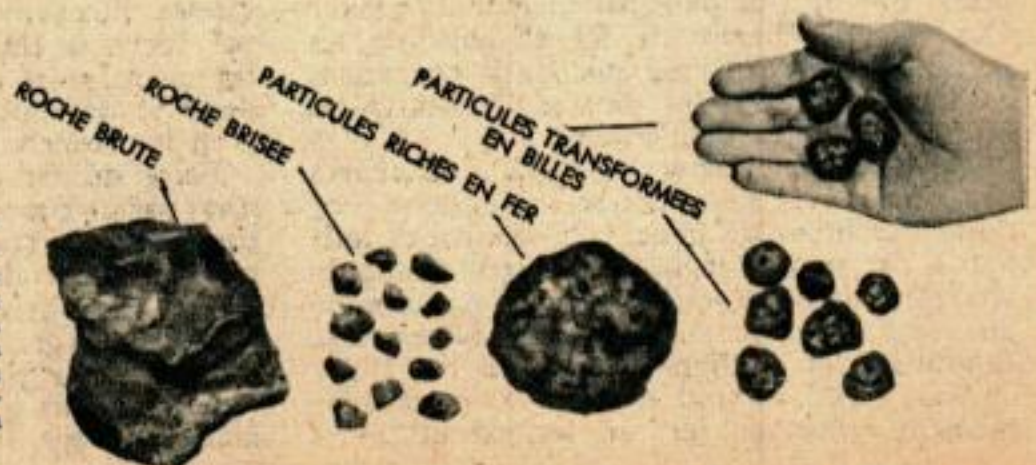
glaciers surgirent, révélant un grand nombre de ces poches.

Enfin les hommes apparurent, qui découvrirent les poches restantes et commencèrent à les exploiter. En 100 ans, on retirera 2.300.000 tonnes des gisements du Lac Supérieur, quantité respectable de minerai mais qui, en réalité, ne représente que les raisins d'un énorme pudding.

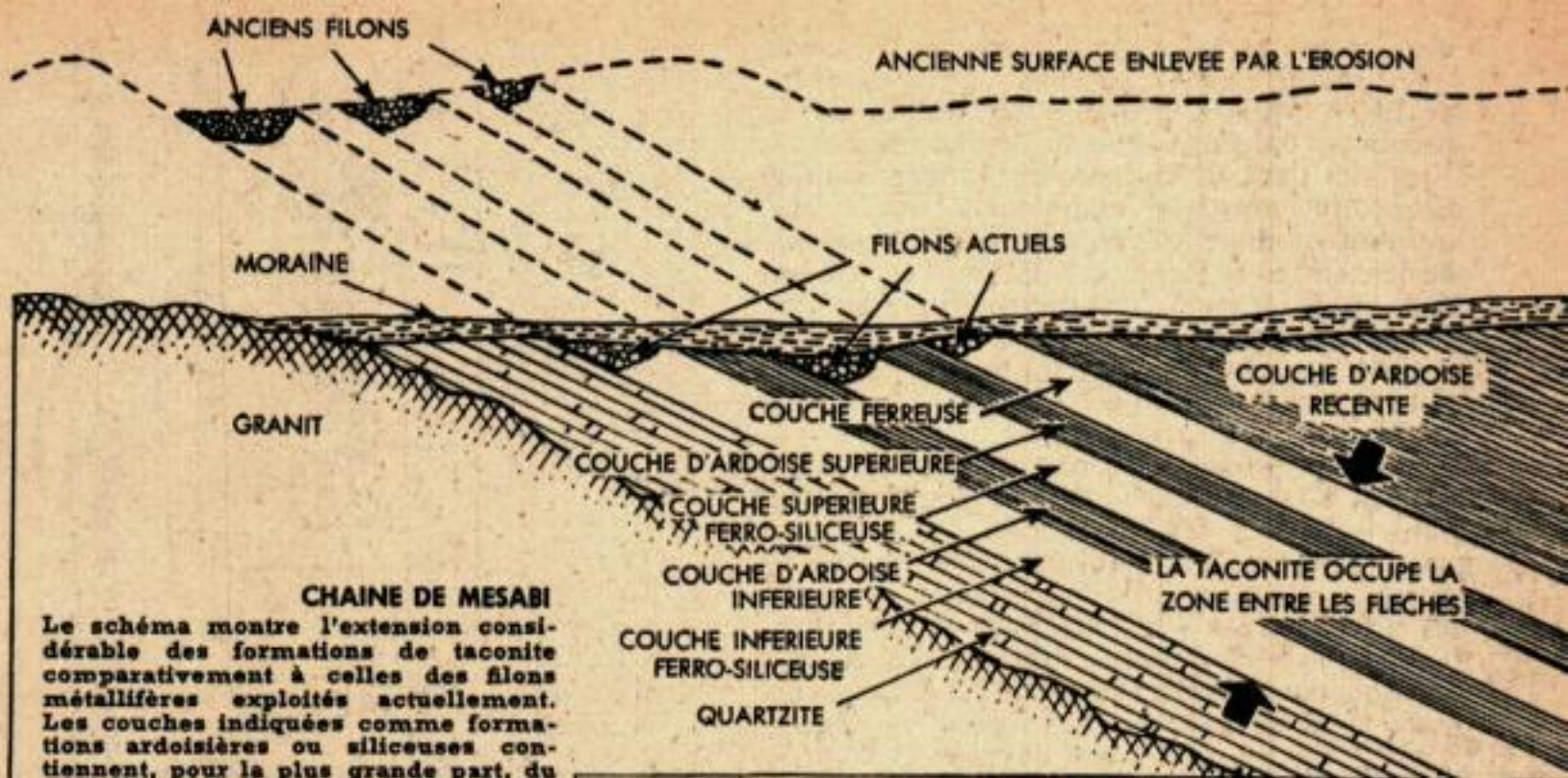
La nature n'avait pas eu le temps d'achever son œuvre, avant que l'homme ne se mît à extraire le minerai du sol. A l'extrémité ouest du Mesabi, le travail de la nature n'est qu'à moitié fait, et les mineurs ont trouvé d'importants gisements de minerai, la roche étant brisée; mais une faible partie du sable produit est emportée.

Une érosion durant depuis des milliards d'années a réalisé une gamme considérable de matériaux dans la région du Lac Supérieur, depuis les minerais riches à plus de 50 % de fer, jusqu'à la taconite dure n'en contenant que 30 % et moins encore.

Les minerais formés aux époques où la nature a commencé son travail mais n'a pu l'achever, sont nommés minerais intermédiaires ou minerais de « lavage » que les mineurs concentrent en enlevant simplement le sable granulaire avec de l'eau. Les minerais intermédiaires peuvent être réduits en particules



De gauche à droite, les étapes de la production des billes de taconite. Les gros blocs de roche dure sont brisés en morceaux plus petits, réduits ensuite en poudre; les particules riches en fer sont séparées du roc au moyen d'aimants. La poudre ferreuse est alors façonnée en billes et cuite.



### CHAINE DE MESABI

Le schéma montre l'extension considérable des formations de taconite comparativement à celles des filons métallifères exploités actuellement. Les couches indiquées comme formations ardoisières ou siliceuses contiennent, pour la plus grande part, du fer sous forme de taconite, roche dure.

fines, puis traités comme les minerais de lavage. Pendant les dix dernières années, 25 % environ des expéditions du Minnesota ont consisté en minerais concentrés; maintenant, les mineurs expédient de la taconite.

Actuellement, quand les hauts fourneaux produisent un fleuve de métal fondu, les spécialistes manifestent quelque souci, mais estiment qu'il n'y a aucune raison de concevoir des craintes à condition de surveiller les réserves. Certains experts déclarent qu'en gros, les deux tiers environ des minerais d'expédition directe ont disparu dans le Minnesota, et que le minerai riche subsistera de 15 à 37 ans selon les endroits. En attendant, les hauts fourneaux dévoreront des quantités toujours plus grandes de minerai de lavage et de minerai intermédiaire.

Les dirigeants des aciéries, cependant, s'expriment en génération et non en années. Où l'Amérique trouvera-t-elle son fer, quand les minerais d'expédition directe et, même, les minerais intermédiaires seront épuisés ? Les industriels importent déjà des minerais vénézuéliens et jettent des regards pleins de convoitises vers les minerais du Labrador ; mais, plus sérieusement encore, ils songent à tirer parti de la taconite. L'un d'eux a évalué à 67 milliards de tonnes les gisements de taconite de la région du Lac Supérieur.

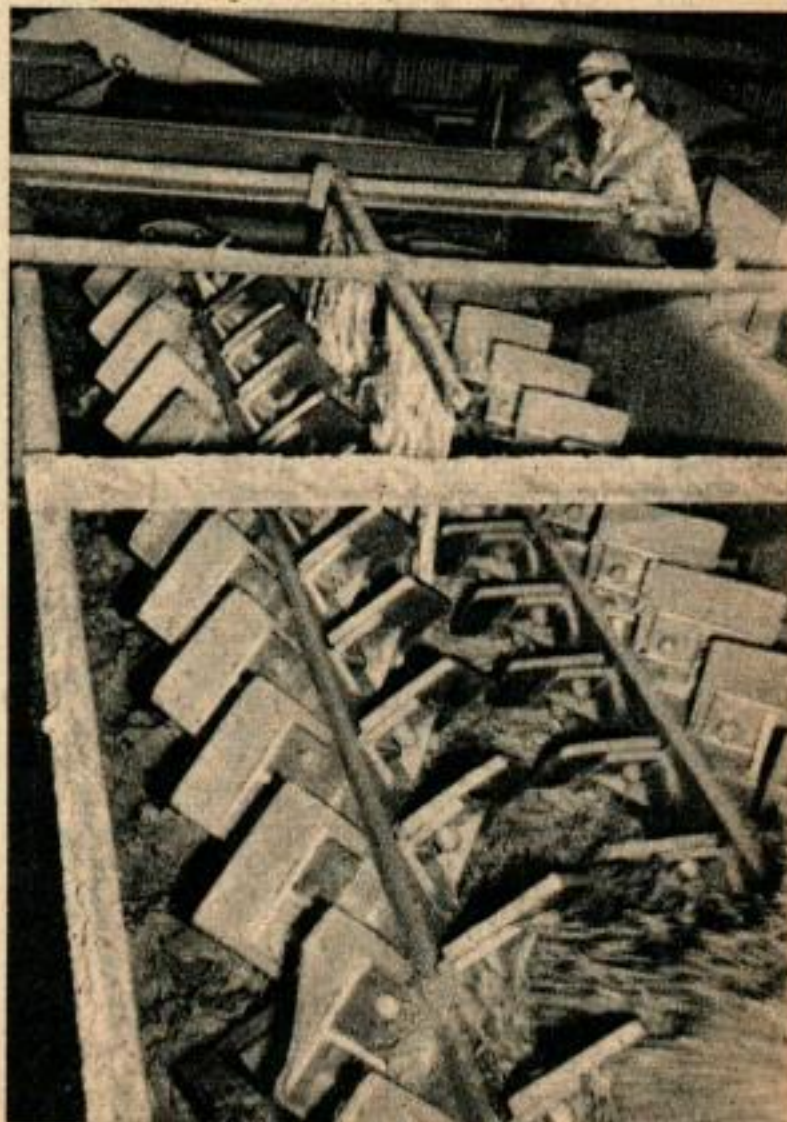
Le fer peut-il être extrait économiquement de cette roche siliceuse ? Les savants l'assurent. Dans leurs usines du désert, ils se proposent de faire en quelques minutes le travail que la nature aurait pu accomplir en un milliard d'années.

Voici un aperçu du problème. Le mineur de l'avenir arrachera du sol un bloc de roche dure. Il le réduira en particules aussi fines que de la farine tamisée qu'il triera patiemment selon qu'elles contiennent ou non du fer, enfin, ce qui est plus difficile encore, il « recollera » ensemble les particules ferreuses pour en

faire un aliment acceptable pour le haut fourneau.

A Ashland, dans le Kentucky, l'Armco Steel Corporation possède une usine en pleine activité, qui produit chaque année 70 000 tonnes de billes de boue riches en fer. Mais les plus

Les palettes d'un laveur agitent les « minerais de lavage » et emportent le sable. Ces minerais remplacent maintenant les minerais riches.



gros investissements seront réservés à l'usine sidérurgique proprement dite. La grande usine de l'Erie Mining Company, à Aurora, est la première de plusieurs du même genre. A Virginia, dans le Minnesota, l'Oliver Mining Company construit maintenant une usine qui doit produire par an un million de tonnes de concentrés de taconite. A Babbitt, également dans le Minnesota, une autre usine entrera bientôt en activité.

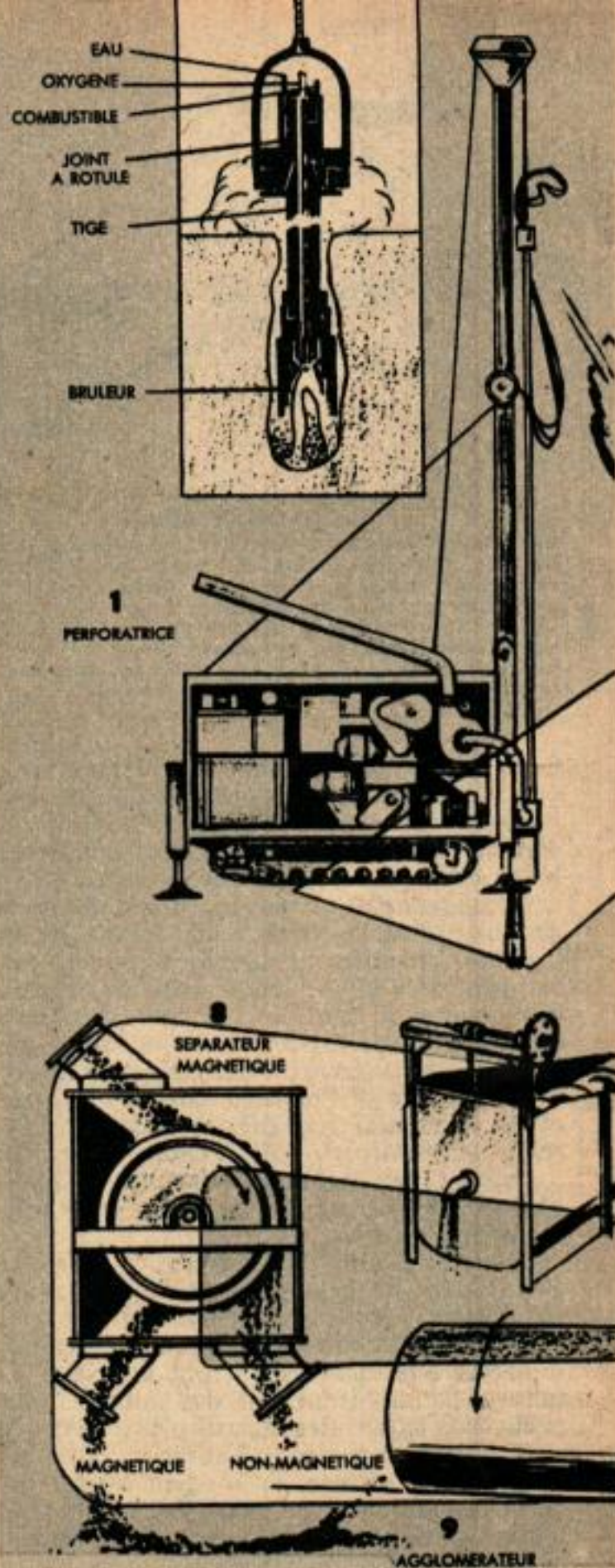
Cette grande usine est la première réalisation du projet de la Reserve Mining Company, à Beaver Bay, dans le Minnesota et vers 1955, doit produire deux millions et demi de billes par an. C'est une révolution de premier ordre dans l'industrie sidérurgique.

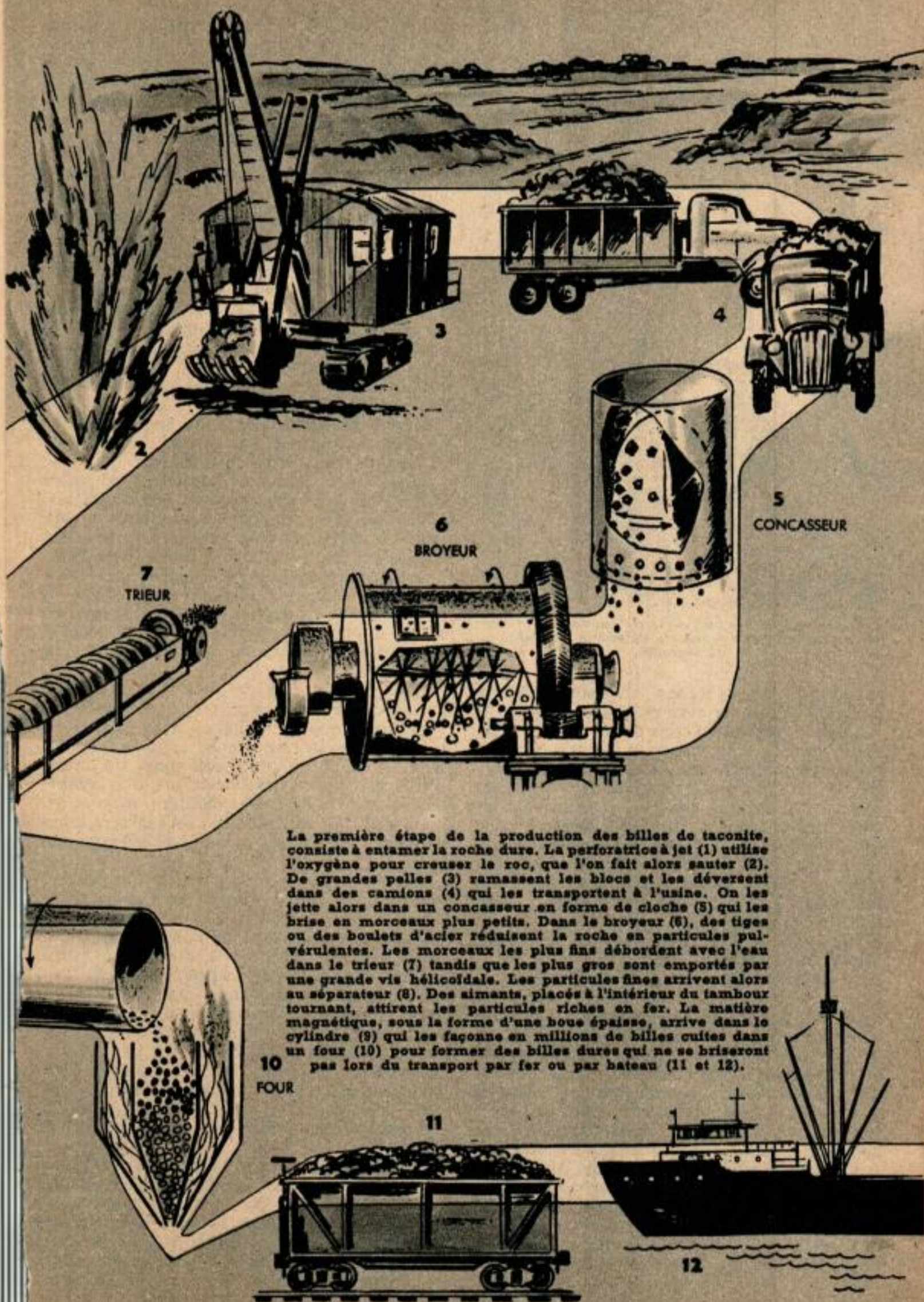
Les vieux mineurs affirment que la taconite est ce qu'il y a de plus dur au monde... excepté les vieux mineurs ! Elle met promptement hors d'usage les perforatrices ordinaires. Heureusement, la nouvelle perforatrice à jet est apparue juste à point. C'est une espèce de lance-flamme vertical, utilisant l'oxygène pour produire des températures fantastiques lui permettant de percer un trou en plein roc. Grâce à cet instrument, les mineurs peuvent détacher de gros blocs de taconite; des pelles mécaniques à grande puissance mordent alors la matière brisée, la soulèvent et la déversent dans des camions qui la transportent à l'usine.

A l'intérieur de l'usine, on aborde le problème le plus ardu de l'industrie de l'acier. La première étape consiste à réduire les blocs en poudre. Les gros morceaux tombent des camions dans le premier concasseur qui ressemble à une gigantesque cloche suspendue au milieu d'une trémie circulaire dont elle est séparée par un intervalle de quelques centimètres. Les blocs roulent sur les parois de la cloche jusqu'à ce qu'ils se trouvent écrasés dans cet espace; un puissant moteur « sonne » alors la cloche, broyant les blocs à plusieurs reprises jusqu'à ce qu'ils soient assez petits pour passer. Deux autres concasseurs reçoivent ces morceaux et les réduisent en petits cailloux qui sont dirigés vers le broyeur, un énorme tambour tournant à l'intérieur duquel une batterie de tiges et de boulets de fer réduisent les cailloux en miettes. Entraînées par un courant d'eau, les particules ainsi obtenues arrivent dans une machine appelée trieur, qui n'est rien d'autre qu'une grande baignoire débordante d'eau qui choisit les plus fines particules et rejette les plus grosses. Deux énormes tire-bouchons d'acier, inclinés à une extrémité, tournent continuellement dans cette baignoire, entraînant les particules grossières tandis que les plus fines débordent avec l'eau.

Ces particules fines sont alors différenciées : certaines contiennent du fer, d'autres ne sont que du roc pur. Une partie de la taconite est magnétique, alors que le reste ne l'est que faiblement.

C'est la raison pour laquelle la plupart des usines du désert — du moins les toutes premières — ont été construites à l'extrémité est de la chaîne de Mesabi où le minerai est fortement magnétique, car, bien entendu,





La première étape de la production des billes de taconite, consiste à entamer la roche dure. La perforatrice à jet (1) utilise l'oxygène pour creuser le roc, que l'on fait alors sauter (2). De grandes pelles (3) ramassent les blocs et les déversent dans des camions (4) qui les transportent à l'usine. On les jette alors dans un concasseur en forme de cloche (5) qui les brise en morceaux plus petits. Dans le broyeur (6), des tiges ou des boulets d'acier réduisent la roche en particules pulvérulentes. Les morceaux les plus fins débordent avec l'eau dans le trieur (7) tandis que les plus gros sont emportés par une grande vis hélicoïdale. Les particules fines arrivent alors au séparateur (8). Des aimants, placés à l'intérieur du tambour tournant, attirent les particules riches en fer. La matière magnétique, sous la forme d'une boue épaisse, arrive dans le cylindre (9) qui les façonne en millions de billes cuites dans un four (10) pour former des billes dures qui ne se briseront pas lors du transport par fer ou par bateau (11 et 12).

7  
TRIEUR

6  
BROYEUR

5  
CONCASSEUR

10  
FOUR

11

12



Avec ces engins, les mineurs font des sondages dans tout le massif pour connaître l'étendue du gisement de taconite.

le procédé de séparation consiste à attirer les particules de fer avec un aimant.

Chaque séparateur comprend un ou plusieurs tambours tournants, en réalité des électro-aimants, contre lesquels coule l'eau chargée de particules, et celles qui sont ferreuses se séparent et tournent avec le tambour; les particules purement rocheuses passent sans subir l'influence. Il en résulte une rivière de sable dépourvue de valeur et un petit ruisseau d'eau boueuse, fortement chargée de fer. Cette eau filtrée dans un tambour couvert de toile, fournit de fines particules d'un noir d'encre, riches en fer. Toutefois, la poussière ainsi obtenue est aussi inutilisable que de la poussière de roc. D'une manière ou d'une autre, il faut « recoller » la poussière sous forme de billes de boue, qui doivent satisfaire à des conditions très précises : être acceptables par le haut fourneau ; être suffisamment petites et, surtout être extrêmement rugueuses car elles seront traitées comme des morceaux de charbon lors de l'expédition; enfin, résister à la pluie sans s'émietter. Voilà bien des obligations pour une simple boulette de boue !

La première lueur d'espoir pour la solution de ce problème a jailli, il y a quelques années, dans le laboratoire du Dr. E. W. Davis, de l'Université de Minnesota. C'est lui qui a façonné le concentré de taconite en billes de boue, puis fait cuire les billes dans un four. La chaleur fondait ensemble les particules de fer en de petites billes qui semblaient parfaites; mais comment en façonner ainsi par mil-

liards? Un jour, un employé du laboratoire eut l'idée de façonner la boue en billes de la même manière que les boules de neige se forment en roulant sur une pente. Une partie de la poudre humide fut mise dans un tambour horizontal que l'on fit tourner : comme par miracle, de petites billes de taconite apparurent.

Aujourd'hui, à l'usine d'Aurora, la poudre humide coule dans l'extrémité d'un tambour qui tourne, légèrement incliné, de 2,50 m de diamètre et d'environ 7 m de long, en se plaçant à l'extrémité opposée, on peut voir les billes apparaître magiquement par millions. L'inclinaison du tambour leur impose un mouvement lent, jusqu'à ce qu'elles roulent à vos pieds — rondes, humides, brillantes, pesant quelques dizaines de grammes chacune, mais s'échappant par tonnes. Elles tombent sur une courroie sans fin qui les transporte à un grand four circulaire.

Cuites, elles constituent une solution idéale, satisfaisant toutes les exigences du transport et surtout, des hauts fourneaux.

Une fois la taconite réduite en poussière noire, il est d'autres méthodes d'agglomération. L'une qui ouvre de grandes perspectives, consiste à la mélanger à du coke et à en faire des scories analogues à celles d'une chaudière; puis, à briser ces scories en petits morceaux. Les deux autres méthodes sont, l'une la fabrication de briquettes au moyen de moules, suivie d'une cuisson et l'autre, un procédé utilisant à la fois l'action de la chaleur et celle de la rotation.

Quel sera le prix de revient du fer ainsi extrait du roc? La taconite est plus onéreuse à exploiter que les minerais d'expédition directe; il faut la traiter avec un matériel coûteux et deux ou trois fois plus de main-d'œuvre. Suivant les prévisions des compétences, le prix de l'acier montera, mais nullement de façon vertigineuse : on réalisera d'importantes économies que l'on n'aperçoit pas encore.

Par exemple, les frais d'expédition peuvent être réduits. Pendant une récente année l'on a expédié de la région du Lac Supérieur vers les hauts fourneaux 70 millions de tonnes de minerai contenant 11,5 % d'eau et dépensé environ des milliards pour expédier de l'eau parfaitement inutile, alors que les billes ne contiennent pratiquement pas d'eau.

En outre, quand elles arrivent au haut fourneau, elles contiennent de 60 à 65 % d'oxyde de fer, tandis que les minerais d'expédition directe n'en contiennent en moyenne que 51,5 %. Enfin une tonne de billes de taconite produit évidemment davantage de fonte.

La fin de l'histoire de la taconite ne sera pas écrite avant des siècles. Dès maintenant, des chercheurs avisés étudient les moyens de contraindre les taconites non magnétiques à livrer le fer qu'elles contiennent. D'ici trois ou quatre cents ans, l'Amérique exploitera peut-être une nouvelle source de minerai; mais pour les aciéries elles-mêmes cet avenir est encore éloigné.