

II

FRANCIS BACON EA FILOSOFIA EXPERIMENTAL

I. VIDA E OBRAS DE BACON

FRANCIS BACON (1561-1626), filho do guarda do grande selo..
X Nicolas Bacon, foi destinado pelo pai ao serviço do Estado. Eleito para a Câmara dos Comuns, desde 1584, nomeado pela rainha Elisabete conselheiro extraordinário da Coroa, atingiu os mais altos cargos judiciários durante o reinado de Jaime I. Bacon teve, pois, formação de jurista. Terminando a advocacia, em 1582, lecionou na escola de Direito de Londres, a partir de 1589. Em 1599, redigiu as *Maxims of the Law*, que prepararam a codificação das leis inglesas. Ambicioso, intrigante, inclinado a todos os subterfúgios •úteis e, ademais, lisonjeador das pretensões absolutistas de Jaime I, elevou-se, pouco a pouco, chegando a procurador-geral, em 1607, procurador público, em 1613, guarda dos selos, em 1617, grande chanceler, em 1618. Nomeado barão de Verulâmio, em 1618, e visconde de Santo Albano, em 1621, foi sempre defensor das prerrogativas reais. Fez condenar Talbot, membro do Parlamento irlandês, que aprovara às idéias de Suárez quanto à legitimidade do tiranicídio. Em certo assunto de interesse eclesiástico, fez triunfar o princípio de que os juizes deviam adiar os julgamentos e conferir com o rei, cada vez que este considerasse seu poder enyol-

vido em causa pendente. A reunião do Parlamento, em 1621, pôs fim a sua fortuna. Acusado de concussão pela Câmara dos Comuns, confessou haver recebido presentes de demandantes antes de fazer justiça. A Câmara dos Lordes condenou-o a uma multa de 40 mil libras e proibiu-o de exercer qualquer função pública, de ter assento no Parlamento e residir perto da Corte. Bacon, envelhecido, enfermo e arruinado, tentou, em vão, reabilitar-se, vindo a falecer cinco anos depois..

Em meio a vida tão agitada, Bacon não cessou de cuidar da reforma das ciências. A obra de Bacon, vista em conjunto, oferece singular aspecto: ele concebe, sem dúvida, desde cedo, a obra de conjunto, a que chamou, mais tarde, *Instauratio magna* e cujo plano é apresentado no prefácio do *Novum organum* (1620). Em carta de 1625, reporta-se a quarenta anos antes, ao trabalho de redação de um opúsculo intitulado *Temporis partus maximus* ("A Maior Produção do Tempo"), que se referia a esse tema. O opúsculo é, talvez, idêntico ao *Temporis partus masculus sive de interpretatione naturae*, pequeno tratado póstumo, onde se encontra plano quase idêntico ao do prefácio do *Novum organum*. Seja ou não, esse último plano contém seis divisões: 1) *Partitiones scientiarum* (Classificação das Ciências); 2) *Novum organum sive indicia de interpretatione naturae*; 3) *Phaenomena universi sive Historia naturalis et experimentalis ad condendam philosophiam*; 4) *Scala intellectus sive filum labyrinthi*; 5) *Prodromi sive anticipationes philosophiae secundae*; 6) *Philosophia secunda sive scientia activa*. A realização desse plano comportava uma série de tratados que, partindo do estado atual da ciência, com todas suas lacunas (**I**), estudava, de início, o *organon* novo a substituir o de Aristóteles!; (**II**); descrevia, a seguir, a investigação dos fatos (**III**); passava à pesquisa das leis (**IV**), para remontar às ações que esses conhecimentos permitiam exercer sobre a natureza (**V** e **VI**). Dessa obra de conjunto, que Bacon não tardou em considerar como impossível de realizar por uma só pessoa, os tratados que possuímos são como os *dissecta membra*. Citámos a maioria deles, classificando-os segundo o plano da *Instauratio* (embora não fossem escritos em tal ordem). Só a primeira parte, de acordo com confissão própria, está terminada: *De dignitate et augmentis scientiarum libri IX*, publicado em 1623. Essa obra era o desenvolvimento e a tradução latina de um tratado em inglês, publicado em 1605, *Of Proficiency and Advancement of learning*. Seus papéis continham, entre outros esboços, sobre o mesmo assunto, o *Valerius Terminus*, escrito

em 1603 e publicado em 1736, e o *Descriptio globi intellectualis*, escrito em 1612 e publicado em 1653. A segunda parte corresponde o *Novum organum sive indicia vera de interpretatione naturae*, surgido em 1620. A terceira parte, cuja finalidade está indicada num opúsculo publicado em continuação ao *Novum organum*, a *Parasceve ad historiam naturalem et experimentalem*, é tratada na *Historia naturalis et experimentalis ad condendam philosophiam sive Phaenomena universi*, publicada em 1622. Essa obra anunciava certo número de monografias, das quais algumas foram escritas ou esboçadas depois da queda do chanceler: a *Historia vitae et mortis*, publicada em 1623; a *Historia densi et rari*, em 1658; a *Historia ventorum*, em 1622; a coleção de materiais, *Sylva sylvarum*, publicada em 1627. À quarta parte se referem o *Filum labyrinthi sive inquisitio legitima de notu*, composto em 1608 e publicado em 1653; *Tópica inquisitionis de luce et lumine*, em 1653; *Inquisitio de magnete*, em 1658. À quinta parte (*Prodromi sive anticipationis philosophiae secundae*, publicada em 1653) ligam-se o *De fluxu et refluxu maris*, composto em 1616; o *Thema coeli*, composto em 1612; as *Cogitationes de natura rerum*, escritas de 1600 a 1604, todas publicadas em 1653. Finalmente, a filosofia segunda é objeto de *Cogitata et visa de interpretatione naturae sive de scientia operativa* e do terceiro livro do *Temporis partus masculus*, publicados em 1653.

É sempre à grande obra que se referem, ainda, os tratados que dela fazem parte, a *Redargutio philosophiarum*, publicada em 1736, e, sobretudo, o *New Atlantis*, projeto de uma organização de pesquisas científicas, publicado em 1627. Deveriam ser acrescentadas as obras literárias, os *Ensaio* (1597), de que cada edição nova (1612 e 1625) é ampliação da precedente, e grande número de obras históricas e jurídicas.

Tal é a atividade literária do arauto do espírito novo, do *buccinator*, que visa a despertar os espíritos e a ser o iniciador de um movimento que deve transformar a vida humana, assegurando o domínio do homem sobre a natureza: o ímpeto de um iniciador, a imaginação forte, que grava os preceitos em traços inolvidáveis. Mas, também, de legista e administrador, ressalta-lhe o espírito de organização, a prudência quase minuciosa, o desejo, na obra secular que começa, de distribuir a cada um (observador, experimentador, inventor de leis) certa tarefa limitada e precisa.

II. O IDEAL BACONIANO: ENTENDIMENTO E CIÊNCIA
EXPERIMENTAL

Bacon examina a situação das ciências e do mundo intelectual. Vê nelas (além de ignorar ou desconhecer os trabalhos de grandes sábios da época, sobretudo os de Galileu) fixidez, estagnação e, ao mesmo tempo, conformidade, que são sintomas precursores de seu fim. E procura o modo de a ciência poder tornar-se suscetível de progresso e crescimento. Que censura ele, sobretudo, -nas ciências de seu tempo? "A redução prematura e precoce a artes e métodos, pelo que a ciência progride pouco ou quase nada. . . Enquanto a ciência se dispersa em aforismos e observações, pode crescer e desenvolver-se; uma vez encerrada nesses métodos, estará bem polida e desbastada pelo uso, mas não aumentará em substância."¹ Os "métodos" não são mais do que processos de exposição mais ou menos artificiais, que fixam as ciências em seu estado atual. A ciência não encontra livre expansão, segundo o processo do próprio Bacon, no *Novum organum*, senão quando se exprime mais livremente e sem plano preconcebido. Bacon preocupa-se de tal maneira com a fixidez, que chega a temer a própria verdade. "Nas especulações, diz ele, se se começa pela verdade, acabar-se-á pela dúvida; se se começa pela dúvida e se a suporta com paciência, durante algum tempo, acabar-se-á na verdade."² Trata-se, aparentemente, da dúvida metódica de Descartes. Em realidade, algo de oposto, porque Descartes "começa" realmente pela certeza implícita na própria dúvida, a do *Cogito*, e essa certeza é geratriz de outras certezas. Em Bacon, a certeza não é o começo, mas o fim que encerra toda investigação.

As críticas de Bacon derivam todas deste fato: crítica dos humanistas, que não vêem nas ciências senão um tema de desenvolvimento literário; crítica dos escolásticos, que, "encerrando sua alma em Aristóteles, como seus corpos nas células", têm dogmas solidificados (*rigor, dogmatum*); crítica de todos aqueles para os quais a ciência é coisa já feita, coisa do passado; crítica dos especialistas, que, renunciando à filosofia primeira, se encerram em suas disciplinas e têm a ilusão de que sua ciência favorita contém o todo das coisas, como os pitagóricos geométricos, cabalistas, que, com Robert Fludd, viam números em todas as partes. Tudo o que classifica, tudo o que fixa é mau.

1. *De augmentis*, liv. I, cap. XLI.

2. *Novum organum*, I, afor. 45.

Dai se explica a desconfiança contra o próprio instrumento da classificação, o *intellectus* ou entendimento. Deixado a si mesmo (*permissus sibi*), o intelecto não pode proporcionar senão distinção sobre distinção, como se verifica nas disputas dos "intelectualistas", em que a precariedade da matéria não permite mais do que um estéril exercício do espírito.¹

Bacon jamais conheceu outro intelecto do que o intelecto abstrato e classificador que vem de Aristóteles, através dos árabes e de Santo Tomás. Ele ignora o intelecto que Descartes encontrava no trabalho de invenção matemática. Não é, pois, de acordo com ele, por força de uma reforma interior do conhecimento, que a ciência poderá tornar-se flexível e enriquecer. A esse respeito, Bacon é perfeitamente claro: as idéias do entendimento humano jamais terão á ver com as divinas idéias, segundo as quais o criador fez as coisas. "Não é pequena a diferença existente entre os ídolos da mente humana e as idéias da mente divina, entre as opiniões inúteis e os verdadeiros marcos e impressões gravados por Deus nas criaturas."² Entre o intelecto humano e a verdade não há qualquer parentesco natural. É como um espelho anamorfótico; sem metáfora, experimenta a necessidade de ver em tudo igualdade, uniformidade, analogia. E Bacon pode aqui pensar, com justiça nas metafísicas mais célebres do Renascimento, como as de Paracelso ou de Giordano Bruno.

Se a sutileza do espírito não pode igualar a sutileza da natureza, é à própria natureza que devemos dirigir-nos para conhecê-la, pois a experiência é a verdadeira mestra. Bacon remonta a essa tradição da ciência experimental da natureza, que, desde Aristóteles, viveu sempre de maneira mais ou menos aparente no Ocidente, e que reencontramos no medievo com Roger Bacon. Essa ciência apresenta dois aspectos: de uma parte, as *Historiae*, coleção de fatos da natureza, como a *História dos Animais*, de Aristóteles, e, sobretudo, a *História Naturali*, de Plínio, compilação que abrange todos os reinos da natureza e que tem sido, durante séculos, a inspiradora dos que buscavam no mundo uma imagem mais concreta e mais viva do que a dos filósofos. Ao lado das *Historiae*, as técnicas operativas, misturadas a toda espécie de superstições, que se vangloriam de forçar a natureza a obedecer aos desígnios do

1. *Novum organum*, I, afor. 19;. *De augmentis*, I, 43.

2. *Novum organum*, I, afor. 23.

homem, a magia natural, que constringe as vontades, a alquimia, que busca a fabricação do ouro. Essas ciências, como a astrologia, fundam-se todas sobre uma representação do universo que deriva do estoicismo e do neoplatonismo, a de simpatias ou antipatias misteriosas, cujo segredo só a experiência pode revelar-nos. Essas *histórias*, como ciências operativas, apaixonaram o século XVI. Tinham, apesar das superstições que carreavam consigo, esse aspecto concreto, progressivo, que Bacon buscava na ciência, e, verdadeiramente, davam ao homem a esperança de dominar a natureza, mas com a condição de obedecer-lhe (*natura non vincitur nisi parendo*), isto é, de conhecer-lhe as leis. Bacon não desconhece o que há de credulidade e de impostura nessas ciências. Entretanto, aprova, sem reservas, os fins a que se propõem: investigar a "influência das coisas do alto sobre as coisas de baixo", como a, astrologia; "recordar a filosofia natural das mil formas de especulação à importância das práticas operatórias", como a magia natural; "separar e extrair as partes heterogêneas dos corpos, onde se ocultam e se misturam, e purificá-las de suas impurezas", como a química. Esses são fins dignos de ser aprovados.¹ E os meios empregados, por absurdos que fossem, resultaram em frutíferos descobrimentos.

A *Instauratio magna* não se inscreve, pois, na linha das matemáticas nem da física matemática, cujo progresso caracteriza o século XVII. Consiste, ao abandonar as ciências de argumentação, em organizar, razoavelmente, esse conjunto confuso de asserções sobre a natureza, de processos operatórios, de técnicas práticas, que constituem as ciências experimentais.

III. A DIVISÃO DAS CIÊNCIAS

Vejamos o primeiro propósito da *Instauratio*, o que está assinalado em *De dignitate et augmentis scientiarum*. É uma classificação das ciências destinada menos a pôr em ordem as já existentes do que a indicar as que ainda faltam. A divisão mais geral é a divisão em *História* ou ciência da memória; *Poesia*, ciência da imaginação; *Filosofia*, ciência da razão.

¹. *De augmentis*, III, 5, edição Spedding, p. 574, sobre a transmutação em ouro: SPINOZA (ed. minor VAN VLOTEN, II, 330), MALEBRANCHE (*Entretiens sur la métaphysique*, X, 12) e LEIBNIZ (*Nouveaux essais*, III, 9, 22) consideram esse problema perfeitamente legítimo e solúvel.

A História e a Filosofia têm, cada uma, dois objetos distintos: a natureza e o homem. A História subdivide-se, pois, em história natural e história civil; e a Filosofia, em filosofia da natureza e filosofia do homem.

A história natural, por sua vez, divide-se em *historia generationum*, *praetergenerationum*, *artium*. Essa divisão corresponde à de Plínio, o Antigo: a "história das gerações" é relativa, como o segundo livro de Plínio, às coisas celestes, aos meteoros e, por último, às massas compostas de um mesmo elemento, o mar e os rios, a terra, os fenômenos vulcânicos. Segue-se a "historia praetergenerationum", história dos monstros, e a "historia artium" ou história das artes, pelas quais o homem muria o curso da natureza: são esses os dois objetivos do livro VII, de Plínio (a parte compreendida entre os livros II e VII sendo consagrada à geografia). O mérito de Bacon não é o de haver feito entrar na história natural o estudo dos casos anormais e das artes, mas o ter afirmado que ela não é simples apêndice de fatos curiosos, e sim uma parte indispensável, dado que monstros e técnicas põem em evidência as mesmas forças que, nas gerações naturais, estavam mais dissimuladas: *natura omnia regit*. O homem, em relação às artes, por exemplo, não cria força alguma que não exista na natureza. Seu único poder é o de aproximar ou afastar os corpos uns dos outros e de, assim, criar condições novas para a ação das forças naturais. Esse novo espírito é justificado por Bacon, ao dispor essas duas subdivisões entre as ciências que ainda faltavam (*desiderata*). (Liv. II, cap. II.)

Quanto à história civil, as subdivisões correspondem aos gêneros literários históricos, que Bacon via adotados em seu tempo e que, ademais, remontavam a um passado mais ou menos distante. Tais são a história eclesiástica, fundada por Eusébio de Cesaréia, e a história civil propriamente dita, que subdivide, de acordo com os documentos que utiliza: as memórias (fastos), as antigüidades, histórias antigas, como as *Antigüidades Judaicas*, de Flávio Josefo, a história justa ou completa, como as biografias, as crônicas de um reinado, as relações de tal ou qual acontecimento. É uma vasta organização de pesquisas eruditas, de que Bacon traça o plano, acrescentando-lhe a "história literária", que é, antes de tudo, a do progresso das técnicas e das ciências. A erudição de todo o século XVII não terá outro programa.

Consideremos, depois da história, as divisões da filosofia. Aqui, também, as divisões são tradicionais, mas seu espírito é novo. "Desejo, declara Bacon, afastar-me o menos possível das opiniões ou modos de

falar dos antigos." (III, cap. IV, § 1.) Deus, a natureza e o homem (ou como dizem os perspectivistas da Idade Média: a fonte luminosa, seu raio refratado, seu raio refletido), eis os três objetos das três grandes ciências filosóficas. É a divisão de Aristóteles em teologia, ou filosofia primeira, física e moral. Mas o espírito, aí, é bem diferente. Em Aristóteles, a filosofia primeira ou metafísica era, ao mesmo tempo, ciência de axiomas, ciência de causas ou princípios de toda substância, sensível ou inteligível, e ciência de Deus. Encontram-se todos esses elementos em Bacon, mas com disposição inteiramente distinta. À ciência de axiomas é reservado o nome de *filosofia primeira*; à das causas, o nome de *metafísica*; à de Deus, o de *teologia*.

A *filosofia primeira*, ou ciência dos axiomas, é o tronco comum das três ciências de Deus, da natureza e do homem. Esses "axiomas" são, para Bacon, espécies de adágios bastante universais para se aplicarem, igualmente, às coisas divinas, naturais e humanas. Por exemplo: "Aquilo que é capaz de conservar a ordem das coisas (*conservativum formae*) é também o que tem mais potência." De onde se explica, em física, o horror ao vácuo, que conserva a massa terrestre. Em política, a preeminência de forças conservadoras do Estado sobre o interesse dos particulares. Em teologia, a preeminência da virtude da caridade, que une os homens entre si. Bacon quer, em suma, que se trate das noções universais "segundo as leis da natureza, e não do discurso, fisicamente e não logicamente"; como, por exemplo, os adágios sobre o pouco e o muito servem para fazer-nos compreender porque tal produto, como o ouro, é raro, e outro, como o ferro, abundante.

A *teologia* torna-se a primeira das ciências filosóficas. Vem, depois, a *ciência da natureza*, que se subdivide em *metafísica* ou ciência das causas formais e das causas finais, e em *física especial* ou ciência de causas eficientes e de causas materiais. Sabe-se como o aristotelismo medieval considerava o conhecimento das formas ou verdadeiras diferenças de coisas como inacessíveis ao espírito humano. É, pois, sob o nome de metafísica, uma nova ciência, que Bacon quer criar, intimamente ligada às pesquisas sobre a natureza. Veremos, mais adiante, em que isso consiste.

A terceira e última das ciências filosóficas, a *ciência do homem*, subdivide-se, segundo as faculdades humanas, em ciência do intelecto ou *lógica*, ciência da vontade ou *ética* e, finalmente, ciência dos homens

reunidos em sociedades. Bacon separa, pqis, a ciência das sociedades e a moral.

A *lógica* baconiana nada mais é que a descrição dos processos naturais da ciência: primeiramente, a *invenção* ou descoberta de verdades, descoberta que não se pode levar a termo senão pela experiência (*experientia-liUerata*, isto é, experiência da qual se notam as circunstâncias por escrito) e a *indução*, objeto particular do *Novum organum*. Após a invenção, venro julgamento das verdades propostas, cujo instrumento principal é o silogismo aristotélico, que tem função precisa, mas limitada, a de reduzir as verdades propostas a princípios universais. A lógica ensina, também, a refutar os sofismas; desfaz o emprego incorreto de palavras gerais de múltiplo sentido, utilizadas em todas as discussões, como *pouco* e *muito*, *mesmo* e *diferente*. Ela faz conhecer, finalmente, os "ídolos" do espírito humano, ou seja, suas razões de erro.

A moral, como é concebida por Bacon, não se opõe menos à dos antigos, como sua física à de Aristóteles. Aos antigos, censura por não terem dado qualquer meio prático de atingir o fim proposto, de especularem sobre o bem supremo na ignorância da vida futura, opde o cristianismo nos ensina a procurá-lo e, sobretudo, de não terem subordinado o bem do indivíduo ao bem da sociedade, de que ele faz parte. É devido a tal ignorância, que Aristóteles declara, falsamente, ser a vida especulativa superior à vida ativa, que toda a Antigüidade busca o soberano bem na tranqüilidade da alma do indivíduo, sem cuidar do bem comum, que um Epicteto quer que o sábio só em si mesmo encontre o princípio de sua felicidade: rejeição do individualismo antigo, em seu desejo de enclausurar-se na vida privada, livre de embaraços, com preferência dada à serenidade sobre a grandeza da alma, à fruição passiva sobre o bem ativo, que irradia através de suas obras. A moral de Bacon, como sua ciência, é mais operativa do que especulativa. Prefere o tirano de Maquiavel com seu amor ao poder pelo poder, ao sábio estóico, com sua virtude inerte e sem alegria. Prefere, aos *Caracteres*, de Teofrasto, um verdadeiro tratado das paixões, cujos materiais seriam tomados aos historiadores. Finalmente, termina a ciência do homem pór uma política, distinta da moral, e que é, sobretudo, uma doutrina do Estado e do poder.

Com a História e a Filosofia, Bacon admite uma terceira ciência, a Poesia, ciência da imaginação. Sabe-se com que fervor o Renascimento se dedicava à interpretação de mitos e fábulas, onde buscava uma ciên-

cia de enigmas e de imagens. O próprio Descartes, em sua juventude, prestava atenção a essas fantasias. São elas objeto do *De Sapientia veterum*, em que Bacon encontra, na fábula de Cupido, a idéia do movimento originário do átomo com a da ação, a distância, dos átomos, uns em relação aos outros; no canto de Orfeu, o protótipo da filosofia natural, que se propõe o restabelecimento e renovação das coisas corruptíveis. Ê todo esse conjunto de fábulas, interpretadas no sentido da grande reforma das ciências, que Bacon chama de poesia.

Mas, no fundo, essas três ciências, história, poesia e filosofia, não são mais do que três tentativas sucessivas do espírito na formação das ciências: a história, acúmulo de materiais; a poesia, primeira execução, quimérica, espécie de sonho da ciência, na qual os antigos se detiveram; a filosofia, finalmente, construção sólida da razão. Ê dessa forma que as coisas se afiguram a Bacon, cada vez que cuida, não de todas as ciências, cuja lista está em *De augmentis*, mas da única de que verdadeiramente se ocupa, a ciência da natureza.

IV. O "NOVUM ORGANUM"

Para ter êxito nas ciências novas, a que Bacon assinala o lugar sistemático, faz-se preciso um instrumento igualmente novo. Ê o *Novum organum* que deve criá-lo. Haverá entre o *Novum organum* e o *De augmentis* a diferença que há entre um plano sistemático das ciências e um método de conjunto universal, capaz de promovê-los? De modo algum. Em realidade, o conteúdo do *Novum organum* coincide exatamente com certas partes do *De augmentis*. Se se retira a essa obra tudo o que, na ciência do homem, tem relação com a moral e a política, resta o programa da ciência da natureza e da lógica. Ora, o *Novum organum* é precisamente isto, e nada mais: um programa de ciências da natureza, com a parte da lógica que a elas se refere. Os erros entrevistos na teoria dos ídolos concernem, unicamente, à visão que o homem tem da natureza; e o *organum* ou instrumento, que auxilia o entendimento, como o compasso auxilia a mão, relaciona-se, exclusivamente, com a ciência da natureza.

A descrição dos "ídolos", ou erros do espírito, que segue seu impulso natural, descrição pela qual começa o *Novum organum*, é, pois, o prelúdio oportuno que deve conduzir-nos a compreender a necessidade

desse instrumento. Há quatro espécies: *Idola tribus* (ídolos da tribo), defeito natural do espírito, espécie de preguiça e de inércia. Generalizamos, não levando em conta senão os casos favoráveis, de que decorrem as superstições, como a astrologia, porque não pensamos nos casos em que as predições falharam. Desejamos ver realizadas, na natureza as noções que, por sua simplicidade e uniformidade, quadram melhor com nosso espírito, e, destarte, nascem esta astronomia antiga, que recusa aos astros outra trajetória que não a circular, e toda a falsa ciência da Cabala (renovada na Inglaterra, no tempo de Bacon, por Robert Fludd), que imaginam realidades inexistentes, para fazê-las corresponder com nossas combinações numéricas. Representamos a atividade da natureza ao estilo de nossa atividade humana; e a alquimia encontra, entre as coisas, simpatias e antipatias, como entre os homens. *Idola specus* (ídolos da caverna): inércia de hábitos, de educação, que aprisionam o espírito, como a caverna de Platão. *Idola fori* (ídolos de praça pública): palavras que determinam nossa concepção das coisas. Queremos classificar as coisas? A linguagem vulgar a isso se opõe com sua classificação já estabelecida. Ora, quantas palavras denotam sentido confuso; quantas não têm correspondência com nenhuma realidade (como quando falamos ao acaso das esferas celestes). *Idola theatri* (ídolos do teatro), provindos do prestígio de teorias filosóficas, a de Aristóteles, "o pior dos sofistas", a de Platão, "esse gracejador, poeta inflado, teólogo entusiasta". Bacon, além disso, censura os empiristas, que acumulam os fatos, como a formiga acumula suas provisões; e os racionalistas, que, alheios a toda experiência, constróem teias de aranha de suas teorias. Os ídolos não são, portanto, sofismas, erros de raciocínio, mas disposições viciosas do espírito, como uma espécie de pecado original, que nos faz ignorar a natureza.

O objetivo de Bacon não é, propriamente falando, o conhecimento, mas o domínio sobre a natureza, a ciência operatória. Contudo, o conhecimento é um meio, cujas regras estão sujeitas ao fim proposto. Bacon enuncia, assim, esse fim: "Engendrar uma ou muitas naturezas novas e introduzi-las em dado corpo."¹ Por *natureza*, entende propriedades específicas, tais como o denso e o raro, o quente e o frio, o pesado e o leve, o volátil e o fixo, em uma palavra, essa dupla de propriedades, cuja lista apresentou Aristóteles no livro IV dos *Meteoroló-*

1. *Novum organum*, II, afor. 1.

gicos, que serviu de modelo a todos os físicos. A técnica operatória, em particular a dos alquimistas, consiste em engendrar uma ou várias dessas propriedades em um corpo que não as possui, em torná-lo de frio, quente, de fixo, volátil etc. Ora, Bacon pensa, com Aristóteles, que cada uma dessas naturezas é a manifestação de certa *forma* ou essência que a produz. Supondo que sejamos senhores da forma, seremos senhores da propriedade. Mas não seremos senhores da forma, senão quando a conhecermos.

Aqui se insere a tarefa positiva do *Novum organum*. Tem por fim o conhecimento das formas, cuja presença produz as naturezas. Vimos, no tomo 1 (fase. 1, pp. 139 *sq.*), a razão por que Aristóteles falhara nesse problema e como esse insucesso fora consagrado pelo tomismo: as diferenças pelas quais determinamos um gênero para definir uma essência específica não são as "verdadeiras diferenças". São precisamente essas verdadeiras diferenças que Bacon se vangloria de atingir: *forma, diferença verdadeira, coisa em si (ipsissima res), natureza natu- rante, fonte de emanção, determinação do ato puro, lei* são outras tantas expressões equivalentes que indicam, claramente, as intenções de Bacon. Recordar-se, também, que um dos meios de Aristóteles para determinar a essência e a lei era a indução. E é também esse raciocínio que Bacon emprega com o mesmo fim.

O *Novum organum* revela o mesmo lineamento exterior que o antigo: o conhecimento de formas ou essências, partindo dos fatos, por meio da indução. Mas ele se jacta de ter êxito onde Aristóteles falhou. Ademais, faz do conhecimento das formas não a satisfação de uma necessidade especulativa, mas o prelúdio de uma operação prática. Como é isso possível?

A pesquisa das formas é comparada, por Bacon, ao mister do alquimista, que, por uma série de operações, separa a matéria pura, que quer obter, daquela que está misturada. A observação, com efeito, apresenta-nos a natureza, cuja forma procuramos, misturada, em amontoado inextricável, com outras naturezas. Está ali, mas não a obteremos senão separando-a de tudo o que não faz parte dela. A indução é um processo de eliminação.

De como conduzir a observação para chegar a operar essa eliminação, eis o que o preocupa, antes de tudo. Bacon não pergunta jamais quais as condições de uma boa observação, *tomada em si mesma*, e quais as precauções críticas adotadas. Não tem sobre esse ponto a não

ser observações vagas e superficiais. Na prática, dispõe-se a tomar fatos ao acaso, o que os cientistas profissionais, como Liebig, reprovaram vivamente. O que lhe importa é multiplicar e diversificar as experiências, para impedir o espírito de fixar-se e imobilizar-se. Daí os processos da caça de Pã (*venatio Panis*), essa caça às observações, em que a sagacidade do caçador desempenha o maior papel, como, na fábula antiga, a sagacidade de Pã lhe serviu para encontrar Ceres. É necessário variar as experiências (*variado*), por exemplo, enxertando as árvores florestais, como se faz para obter árvores frutíferas, vendo como varia a atração do âmbar friccionado se se o aquece, fazendo variar a quantidade de substâncias utilizadas em uma experiência. É necessário retomar a experiência (*repetitio*), por exemplo, destilar, de novo, o álcool obtido de uma primeira destilação; estendê-la (*extensio*), por exemplo, ter, com certas precauções, a água separada do vinho no mesmo recipiente, procurar no vinho, se possível, separar as partes pesadas das partes leves; transferi-la (*translatio*) da natureza para a arte, como se produz, artificialmente, um arco-íris em uma queda d'água; invertê-la (*inversio*), por exemplo, após haver comprovado que o calor se propaga por movimento ascensional, saber se o frio se propaga por movimento descendente; suprimi-la (*compulsio*), por exemplo, saber se certos corpos interpostos entre o ímã e o ferro suprimem ou não a atração; aplicá-la (*applicatio*), isto é, servir-se das experiências para descobrir alguma propriedade útil (por exemplo, determinar a salubridade do ar, em diversos lugares ou em diversas estações, pela velocidade mais ou menos grande da putrefação). Finalmente, reunir diversas experiências (*copulatio*), como Drebbel, em 1620, fez baixar o ponto de congelação da água, misturando-lhe gelo e salitre. Restam os acasos (*sortes*) da experiência, consistentes em modificar, ligeiramente, suas condições, produzindo, por exemplo, em vaso fechado, a combustão, que, ordinariamente, tem lugar ao ar* livre.¹

Esses oito processos de experimentação não indicam o modo de provocar determinado resultado, porque não se sabe, por anterioridade, o que produzirão as variações, a repetição etc. Por exemplo, sob a rubrica *variatio*, Bacon propõe saber se a velocidade da queda dos graves aumentará quando seu peso aumente; e (parecendo, além disso, ignorar as célebres experiências de Galileu), pensa que não se deve prever a

1. *De augmentis*, liv. V, cap. II, §§ 8 a 14. •

priori se a resposta será positiva ou negativa. As experiências da caça de Pã não são experiências fecundas (*fructifera*), posto que não se poderia prever se o resultado responderá ao que se espera, mas experiências luminosas (*lucifera*), capazes de fazer-nos ver, sobretudo, a falsidade das ligações que supomos e preparar a eliminação.

Ainda mais claramente ligada ao fim da indução é a repartição das experiências em três índices: presença, ausência, graduação. No *índice de presença* ou *essência* estão consignadas, com todas as circunstâncias, as experiências em que se produz a natureza, cuja forma se procura. No *índice de ausência* ou *declinação*, aquelas em que a mesma natureza está ausente. No *índice de graduação* ou *comparação*, aquelas em que a natureza varia. Entende-se, ademais, que, no índice de presença, introduzir-se-ão experiências em que a natureza exista nos aspectos mais diversos possíveis. E, no índice de ausência, anotar-se-ão as experiências que sejam as mais semelhantes possíveis às do índice de presença.

A indução consiste, em tudo e por tudo, na inspeção desses índices. É suficiente compará-los entre si para que, por eles mesmos e com segurança de certo modo mecânica, sejam eliminados da forma procurada grande número de fenômenos que acompanham a natureza. É evidente que será preciso eliminar todos os que não estejam em todas as experiências do índice de presença; depois, eliminar-se-ão, dentre os que restam, todos os que estejam presentes nas experiências do índice de ausência. Finalmente, eliminar-se-ão todos os que, no índice de comparação, sejam invariáveis quando a natureza varie. A forma encontrar-se-á, necessariamente, no resíduo que persiste, "uma vez feitas as rejeições e exclusões de maneira conveniente". Seja, por exemplo, determinar a forma do calor. Bacon aponta vinte e sete casos em que o calor se produz; trinta e dois, análogos aos primeiros, em que não se produz (por exemplo, ao sol que aquece o solo, caso de presença, ele opõe o sol que não funde as neves eternas, caso de ausência), e quarenta e um, onde varia. O resíduo que persiste, após a eliminação, é o movimento de trepidação, cujo efeito se comprova na chama ou na água fervente, e que Bacon assim define: movimento expansivo, dirigido de baixo para cima, que não alcança o todo do corpo, mas suas menores partes, e logo rechaçado, de modo a tornar-se alternativo e trepidante.

É fácil ver em que essa operação difere da indução de Aristóteles, que se faz por enumeração simples. Aristóteles enumerava todos os casos em que determinada circunstância (a ausência de fel) acompa-

nhava o fenômeno (a longevidade), cuja causa buscava. Limitava-se apenas aos casos anotados por Bacon em seu índice de presença: a utilização de experiências negativas é, nesse domínio, a verdadeira descoberta de Bacon.

V. A FORMA: O MECANICISMO DE BACON

Uma das condições para que a indução triunfe é que a forma seja não a coisa misteriosa que Aristóteles procurava, mas um elemento observável nas experiências possíveis de comprovar, efetivamente, pelos sentidos ou pelos instrumentos que auxiliem os sentidos, como o microscópio. A forma não se determina, mas é objeto de observação; a indução apenas permite limitar cada vez mais o campo de observação, em que se encontra a forma.

Acrescente-se que, em todos os problemas deste gênero, de que Bacon delineou uma solução, esse resíduo é sempre, como no caso do calor, certa disposição mecânica constante da matéria: se buscamos em que consiste a forma da brancura que vemos surgir na neve, na água espumante, no vidro pulverizado, vemos que, em todos esses casos, há "mistura de dois corpos transparentes, com certa disposição simples e uniforme das partes ópticas".¹ Ademais, em certo trecho que Descartes reproduziu, quase palavra por palavra, em *Regulae*, vê a "forma" das cores em uma certa disposição geométrica de linhas. Vemos que a indução tende a eliminar, para encontrar a forma, tudo o que há de qualitativo, de propriamente sensível em nossa experiência. Pode-se dizer, em certo sentido, que Bacon é mecanicista, uma vez que vê a essência de cada coisa da natureza em uma estrutura geométrica e mecânica permanente. Tenta-se, às vezes, é certo, distinguir a forma daquilo que Bacon chama *esquematismo latente*, isto é, a constituição íntima dos corpos, que nos escapa em virtude da pequenez de seus elementos: a forma acrescentar-se-ia, então, à estrutura mecânica, ao esquematismo, de que seria a condição material, e não a substância. Mas Bacon identifica-as formalmente. Além disso, quando fala de progresso latente (*progressus latens*), isto é, de operações insensíveis pelas quais um corpo adquire suas propriedades, trata-se, ainda, de um processo mecânico: estruturas e movimentos ocultos (*occultos schematismos et motus*),

1. *De augmentis*, liv. III, cap. IV, § 11.

eis os verdadeiros objetos da física.¹ Seu pensamento penetra em cheio na grande tradição mecanicista que se estabelece no século XVII. Se restasse nele algo da noção aristotélica da forma, teria acويمado de *virgem estéril* a investigação das causas finais, que, em Aristóteles, é inseparável da pesquisa da forma?

Mas, trata-se de um mecanicismo de **tipo** particular: primeiro, aparece como algo inesperado, como simples resultado da indução. A estrutura mecânica é o que resta depois da "rejeição e exclusão". Ademais, há muitas formas e estruturas mecânicas que são postas como absolutos inexplicáveis; e, enquanto essas estruturas são, para Descartes ou Gas-sendi, coisas que devem ser explicadas, para Bacon, as coisas é que explicam. Tampouco as matemáticas assumem para ele o papel dominante que apresentam em Descartes; desconfia delas, sobretudo depois que vê o que produz a concepção matemática da natureza em seu contemporâneo, o cabalista Robert Fludd, que se contenta em realizar, na natureza, combinações arbitrárias de figuras e números. Ele quer que as matemáticas permaneçam "servas" da física, isto é, que se limitem a fornecer-lhe uma linguagem para suas medidas.

VI. A PROVA EXPERIMENTAL

Voltemos ao *organon*. A indução permite, diz-nos Bacon, limitar o campo em que se deve buscar a forma; mas, se ela nos indica as exclusões que devem ser feitas, é claro que não nos pode indicar em que momento terminam. Novos fatos poderiam obrigar-nos a novas exclusões. O resultado da indução é provisório. É uma primeira vindima (*vindemiatio prima*).

De como chegar a um resultado definitivo é o que Bacon promete explicar, por via de "auxílios mais poderosos", que vai proporcionar à razão.² Redige uma lista de nove desses "auxílios", mas não cuida senão do primeiro, a que chama "prerrogativas dos fatos" (*praerogativae instantiarum*). Aponta vinte e sete espécies de "fatos privilegiados". Que entende ele por essa expressão? Por que esses fatos não entram nos

1. *Novum organum*, II, afor. 6 e 39; *De augmentis*, III, cap. IV, § 11: cf. LALANDE, *Quid de mathematica senserit Baconius*, Paris, 1899, p. 38.

2. *Novum organum*, II, afor. 21 e seg.

índices preparatórios da indução? Eis, por exemplo, as "instâncias solitárias", isto é, as experiências em que a natureza procurada se manifesta sem nenhuma das circunstâncias que, ordinariamente, a acompanham (por exemplo, a produção de cores pela luz, ao atravessar um prisma). Trata-se de um fato a incluir no índice de presença. Há, assim, *instantiae migrantes*, casos em que a natureza se manifesta, de chofre (a brancura na água espúmea); *instantiae ostensivae et clandestinae*, casos em que a natureza está em seu máximo e em seu mínimo, entram no índice de graduação; *instantiae monodicae et deviantes*, em que determinada natureza se mostra sob aspecto excepcional (o ímã entre os minerais, os monstros), pertencem ao índice de presença; *instantiae divortii*, que mostram desunidas duas naturezas ordinariamente unidas (por exemplo, a baixa densidade e o calor: o ar é pouco denso, mesmo sem estar aquecido), têm lugar no índice de ausência. Não restam senão os célebres fatos cruciais (*instantiae crucis*), que não entram nos índices: quando hesitamos entre duas formas para explicar determinada natureza, os fatos cruciais devem mostrar "que a união de uma dessas formas com a natureza é fixa e indissolúvel, enquanto a de outra é variável" (afor. 36). Como entender essa fórmula? Compreende-se muito bem como os fatos do índice de ausência demonstram, com segurança, essa variabilidade (é a *instantiae divortii*). Mas é difícil de compreender, em relação à lógica baconiana, como se poderia demonstrar uma união fixa e indissolúvel. Pode-se restringir o campo em que se deve buscar a forma, mas nunca se poderá dizer se se pode restringir ainda mais. Por exemplo, aos olhos de Bacon, demonstrar-se-á que a causa ou a forma da gravidade é a atração da Terra sobre os corpos graves, se se comprova que um relógio de pêndulo marcha mais rápido quando se aproxima do centro da Terra. Mas é claro que se trata de simples caso a crescer ao índice de presença, e que só será provado quando não contraditado por outro fato. Não há, em Bacon, qualquer prova decisiva para uma afirmação; só as negações são comprovadas. Assim, essas "prerrogativas dos fatos" nada acrescentam de importante ao novo instrumento criado por Bacon. E quando, entre elas, cita as *instantiae lampadis*, que são simples meios de ampliar nossa informação, seja por meio de instrumentos que auxiliam os sentidos, como o microscópio e o telescópio, seja por signos, como o pulso nas enfermidades, está' mais atento aos meios de acumular materiais do que à sua utilização possível.

VII. AS ÚLTIMAS PARTES DA "INSTAURATIO MAGNA"

O *Novum organum* não é mais do que a descrição de uma das fases da constituição das ciências da natureza. As quatro últimas partes da *Instauratio* deviam realizar a ciência natural, desde seu ponto de partida, a *Historia*, até seu ponto de chegada, a ciência operativa. A terceira parte concerne às *Historiae*: é obra de que, particularmente, se ocupou Bacon no fim de sua vida, de 1624 a 1626, em que, ajudado por seu secretário Rawley, compulsa, em *Sylva sylvarum*, todos os fatos curiosos que pôde encontrar nos livros de viagens, de física, de química ou de medicina. As autoridades a que recorre não são das melhores. Aproveita muito de Paracelso; recolhe dos alquimistas receitas para a fabricação do ouro. Pelo contrário, encontra melhores guias nos trabalhos de Drebbel. *Sylva* é uma história geral. Bacon prescreve, a propósito, para cada "natureza" uma história particular. Ele mesmo redige algumas, por exemplo, a *Historia vitae et mortis*, geralmente dirigida contra Harvey, que, por experiências decisivas, vinha demonstrando a circulação do sangue. Pouco cioso da observação direta, comete, em sua *Historia*, o mesmo erro de Roger Bacon, unindo-se à tradição (vinda de Plínio) de uma pretensa experiência, mais do que à própria experiência.

A quarta parte da *Instauratio*, a *Scala intellectus*, devia retomar, aplicando-o, o tema do *Novum organum*. Seu título, escala do entendimento, faz alusão à necessidade de não saltar das observações particulares para os axiomas gerais, mas de aí chegar, gradualmente, passando pelos axiomas médios.

A quinta parte, apoiada nos axiomas gerais, prepara esta ciência operativa que realiza a sexta e que deve dar, ao homem, o domínio da natureza. Entretanto, cada vez mais, à medida que avança para esse fim, a obra permanece em estado de esboço mais ou menos vago. Bacon compreendeu que seu fim não poderia ser alcançado por um empirismo cego, mas ao preço de uma revolução intelectual da qual se faz anunciador; e não lhe faltava o cuidado de chegar à ação antes que essa revolução tivesse terminado. Compreendeu que o trabalho científico devia ser um trabalho coletivo, distribuído entre uma multidão de pesquisadores, e consagrou uma de suas últimas obras, *New Atlantis*, para descrever uma espécie de república científica, em que atribui uma tarefa a cada um: primeiro, os pesquisadores de fatos, os *mercatores lucis*, que vão ao estrangeiro em busca de observações curiosas; os *depraeda-*

iores, que fazem coleta de livros antigos; os *venatores*, que se põem ao corrente dos segredos dos artesãos; os *fossore*s, pioneiros, que instituem experiências novas. Depois vêm os que distribuem os fatos nos três índices, os *divisores*. Em seguida, os que exprimem uma lei provisória; depois, os que imaginam as experiências que devem prová-la. Finalmente, os que executam essas experiências sob suas ordens. Nessa visão imaginária, Bacon está, jntinda, bem longe da ciência operatória, para a qual contribuiu, não obstante os óbices encontrados.

VIII. A FILOSOFIA EXPERIMENTAL NA INGLATERRA

Voltaire, em *Lettres philosophiques*, dá, sobre Bacon, uma opinião que devia estar generalizada na Inglaterra, em começos do século XVIII: "A mais singular e melhor de suas obras é hoje a menos lida e a mais inútil. Quero falar de seu *Novum scientiarum organon*. É o andaime com o qual se edificou a nova filosofia; e quando esse edifício foi erguido, pelo menos em parte, o andaime não teve mais nenhum uso. O chanceler Bacon não conhecia ainda a natureza, mas conhecia todos os caminhos que conduzem a ela." Houve, de fato, na Inglaterra, a partir de 1650, aproximadamente, um admirável impulso do que se chamava a *nova filosofia*, *filosofia experimental* ou *filosofia eficaz* (*effective philosophy*), isto é, o conjunto de ciências experimentais da natureza. A Sociedade Real de Londres, fundada em 1645, e oficialmente reconhecida em 1662, a obra do físico Robert Boyle (1627-1691), sobretudo a obra de Newton (1642-1727), assinalam os momentos desse desenvolvimento. A obra coletiva da Sociedade Real, o catálogo que tenta inventariar os fenômenos da natureza, é um ensaio destinado a realizar a primeira exigência da ciência baconiana: a *História*. E Glanvill, em seu *Scepsis científica* (1665), vê "na *Nova Atlântida*, o projeto profético da Sociedade Real". O mesmo Glanvill, nessa obra, exprime bem o espírito da Sociedade, ao mostrar a incerteza de nossos conhecimentos acerca de todas as matérias de que trata a filosofia cartesiana: união da alma e do corpo, natureza e origem da alma, origem dos corpos vivos, ignorância das causas ("não podemos conhecer, dissera Hume, que uma coisa é causa de outra, senão enquanto a esperamos; esse caminho não é infalível!"); mas opõe-lhe a fecundidade em descobertas da parte prática e experimental da filosofia, essa "nova filosofia para a qual dirige seu discurso". Toda demonstração deve ser experimental,

tal é o preceito essencial da Sociedade, que, desde logo, não pretenderia atingir senão resultados provisórios, pois "é provável que as experiências de idades futuras não concordem com as da era presente, mas que, ao revés, as contrariarão". Hooke, secretário da Sociedade, admirador do "incomparável Verulâmio", reprova "aos que querem transcrever, unicamente, seus pensamentos e se expõem, assim, a dar como gerais, coisas que lhes são particulares". Dessa Sociedade, Boyle foi, até Newton, o membro mais eminente. Ora, Boyle, que se ocupa, sobretudo, de química, era um teórico da matéria, partidário da teoria corpuscular e do mecanicismo ao deduzir as "qualidades segundas" de qualidades primeiras, que são a extensão e a impenetrabilidade. Tal é o mecanicismo de um filósofo experimental inglês. De Descartes usa os mesmos termos empregados por Hooke. Trata-se de uma visão particular: "A explicação mecânica que Descartes dá das qualidades depende inteiramente de suas noções *particulares* sobre certa matéria sutil, dos glóbulos do segundo elemento e de outras coisas semelhantes; e tais noções são de tal modo entrelaçadas com o restante de sua hipótese, que raramente se pode fazer uso delas se não se adota toda sua filosofia." O pensamento de Descartes, demasiado sistemático e pessoal, sufoca o livre jogo de um pensamento que deve curvar-se à experiência. O ponto de partida do mecanicismo de Boyle é experimental: é a teoria matemática das máquinas, teoria "que permite aplicar a matemática pura à produção ou à modificação dos movimentos nos corpos"!

BÍBLIOGRAFIA

I.

BOUILLET, ..M. N., *Oeuvres philosophiques de Bacon*, 3 vols., Paris, 1834.

GIBSON, R. W., *F. Bacon, a bibliography of his works and of Baconiana to the year 1750*, Oxford, 1950.

SORTAIS, G., *La philosophie moderne depuis Bacon jusqu'à Leibniz*, t. I, pp. 99-278, Paris, 1920.

SPEEDING, J., *Account of the life and times of Francis Bacon*, 2 vols.. Londres, 1879.

—————, *The Letters and the Life of F. Bacon including ali his occasional Works*, 7 vols., Londres, 1861. (Reimpresso em 1890.)

———, ELLIS, R. L. e HEATH, D., *The Works of Francis Bacon*, 7 vpls., Londres, 1857. (Reimpresso em 1887.)

The New Organon and related writings, ed. por Fulton H. ANDERSON, Nova Iorque, 1960.

II a VII.

ADAM, Ch., *Philosophie de F. Bacon*, Paris, 1890.

BROCHARD, V., "La philosophie de Bacon" (*Études de philosophie ancienne et de philosophie moderne*, pp. 303-313, Paris, 1912).

FARRINGTON, B., *Francis Bacon, philosopher of industrial science*, Nova Iorque, 1949.

JANET, Pierre, *Baco Verulamius alchemicis philosophis quid debuerit*, Angers, 1889.

KOCHER, Paul H., "Bacon on the science of jurisprudence", *Journal of the History of Ideas*, janeiro, 1957.

KOTARBINSKI, T., "L'idée directrice de la méthodologie de F. Bacon", *Revue philosophique de l'Institut de Varsovie* (em polonês). (Análise em *Revue d'histoire de la philosophie*, I, 1927, p. 490.)

LALANDE, A., *Quid de mathematica vel rationali vel naturali senserit Baconius Verulamius*, Paris, 1899; *Les théories de l'induction*, pp. 40-82, Paris, 1929.

———, "Sur quelques textes de Bacon et de Descartes" (*Revue de Métaphysique*, XIX, 1911, pp. 296-311).

LEVI, Ad., // *pensiero di F. Bacone considerato in relazione con le filosofie della natura del Rinascimento e col razionalismo cartesiano*, Turim, 1925.

LIEBIG, J. von, *Ueber F. Bacon von Verulam und die Methode der Naturforschung*, Munique, 1863. (Tradução francesa, Paris, 1866-1867.)

MAGALHÃES-VILHENA, V. de, "Bacon et l'Antiquité", *Revue philosophique*, 1960, II, pp. 181 sq; 1961, I, pp. 25 sq; 1965, IV, r* 465.

MAISTRE, J. de, *Examen de la philosophie de Bacon* (t. VIII e IX das *Oeuvres complètes*, Lyon, 1839).

SCHXJHL, P.-M., *La pensée de Bacon*, Paris, 1949; exposições sobre o método de Bacon em *La synthèse, idée-force dans l'évolution de la pensée*, "Quinzième semaine de synthèse", Paris, 1951, pp. 42 sq; e em *Vinvention humaine...*, "Dix-septième semaine de synthèse; *Revue de synthèse*, julho-dezembro, 1953, PP. 6-13.

VIII.

BOYLE, R., *English works*, ed. de Th. BIRCH, 5 vols., Londres, 1744 (2.^e ed., 1772).

—————, *Opera omnia*, Veneza, 1697.

FLORIAN, P. "De Bacon a Newton", *Revue de philosophie*, 1914.

KOYRÉ, A., *Newtonian Studies*, Cambridge, 1965.

MASSON, F., *R. Boyle*, Edimburgo, 1914.

SPRAT, *History of the Royal Society*.