

EPISTEMOLOŠKA ANALIZA PROCESA ZNANSTVENEGA SPOZNAVANJA PRI
G. BACHELARDU

Izraz epistemologija se pojavi v besedišču francoske filozofije v začetku stoletja kot sinonim za filozofijo znanosti, ki se je formirala iz tradicije francoskega pozitivizma in racionalizma, vendar začne že v tem obdobju epistemologija kmalu označevati neko vrsto filozofskega ukvarjanja z znanostjo, ki že prekine s klasičnim pozitivizmom Comtovega tipa, in ki že zoži svoje interesno področje na filozofsko kritično proučevanje principov, hipotez in rezultatov različnih znanosti z namenom opredeliti njihov logični izvor, njihovo vrednost in objektivno veljavnost. V tem pomenu je epistemologija navzoča v delih H. Poincaréja, L. Brunschvicga in E. Meyersona. Ta začetni pomen termina epistemologija je povezan tudi s pomenom besede epistemologija v angleškem jeziku, kjer je sinonim za spoznavnoteorijo oziroma gnoseologijo, kajti francoska epistemologija je v svojem začetnem obdobju pojmovana kot "uvod in nepogrešljiv pripomoček /teorije spoznanja/ v tem, ko proučuje spoznavanje na drobno in a posteriori, bolj v raznoterosti znanosti in objektov kot v enotnost duha." (Lalande: Vocabulaire technique et critique de la philosophie, Paris 1951, str. 293.) Toda kljub temu, da se tako razumljena epistemologija tu že zelo približa znanostim samim, njihovi konkretni problematiki, ko že poskuša analizirati spoznavni postopek znanosti, pa je vendar, kot smo videli iz slovarske definicije, epistemologija sicer postala nepogrešljiva, toda le kot pripomoček spoznavne teorije, torej filozofske discipline par excellence. V ozadju tako dojete epistemologije je še vedno skrita pozicija tradicionalne filozofije nasproti znanosti, pozicija, ki implicira izdelano spoznavno teorijo, na podlagi katere filozofija preskuša znanstvene rezultate in jih kot prime-re, ki potrjujejo obče principe dane filozofske pozicije, in-

korporira v svoj sistem védenja. Tradicionalna filozofija se, grobo rečeno, po nekakšni derivativni logiki utemeljuje na iz znanosti, iz rezultatov znanosti deriviranih spoznanjih in principih in jih obenem filozofsko predelane, informirane "vrača" znanosti, s tem in v tem, ko se postavlja za njenega utemeljitelja in utemeljevalca. Koliko in na kakšen način se tradicionalna filozofija in filozofija znanosti še posebej zanima za znanost samo, je jasno izrazil E. Meyerson: "Znanstveno raziskovanje nas ne zanima zaradi rezultatov, katere dosega, temveč zaradi sklepanj, ki so bila uporabljena, da so bili doseženi; znanost je za nas zgolj skupek operacij intelekta, operacij, ki jih je lažje zapopasti tu kot drugje." To pomeni iz konkretne znanstvene teorije izločiti metodo in principe znanstvenega sklepanja, da bi tako dobljeni generalizirani abstraktno obči model znanstvenega sklepanja služil v potrditev in ilustracijo njenega lastnega enotnega in koherentnega filozofskega sistema, oziroma teorije duha, intelekta itd. Ali kot pravi Bachelard: "... filozof preprosto zahteva od znanosti primere, da bi dokazal harmonično dejavnost duhovnih funkcij, vendar pa misli, da ima brez znanosti, pred znanostjo moč analizirati to harmonično dejavnost."(PN, str. 2.) Ker je temeljna preokupacija klasične, tradicionalne filozofije izgradnja koherentnega, zaprtega in zaključenega sistema vedenja, je za filozofsko početje temeljno vprašanje pogojev, pod katerimi je mogoče doseči to sintezo vedenja, torej splošni problem spoznanja. Problem spoznanja pa se v klasični (idealistični) filozofiji postavlja kot problem odnosa subjekta in objekta, kot problem iskanja zagotovil objektivnosti, resničnosti spoznanja in ga klasična idealistična filozofija že tudi, s svojega aspekta legitimno, razreši v predpostavljenem odgovoru: problem objektivnosti spoznanja razrešuje konstitucija transcendentnega subjekta, ki ima že vpisane pogoje možnosti objektivnega spoznanja. Ta apriorna moč analiziranja harmonične dejavnosti duhovnih funkcij rezultira potem v taki ali drugačni vrsti filozofskega idealizma, v taki ali drugačni idealistični spoznav-

ni teoriji, ki s svojim kategorialnim aparatom ne more zapopasti konkretnega procesa znanstvenega spoznavanja kot tudi ne njegove specifične narave, in ne nazadnje, tradicionalna filozofija tudi ni sposobna dojeti narave znanstvenih konceptov, ker operira s filozofskimi pojmi (na primer materije, prostora, časa itd.), kot da ne bi znanost o njih ničesar novega rekla ali kot da je to, kar znanost o njih pravi, ne zanima. Ko si filozofija jemlje znanost za predmet, ima pred očmi neko idealno znanost, nekideal znanosti, ki je zelo daleč od znanosti, kakršne dejansko obstajajo. Prav tako filozofija v svoji logiki totaliziranja in generaliziranja ne more dojeti specializacije znanosti, čedalje ostrejšje delitve znanstvenega dela in regionalizacije vedenja. V svojem hotenju po integriranju in sintetiziranju področij vedenja v integralno filozofijo znanosti zgublja iz vida specifičnost in detajl procesa znanstvenega spoznavanja in ne more pojasniti mehanizmov konstitucij in transformacij posameznih konceptov znanosti. In ravno konstituiranje novih znanstvenih konceptov in z njim povezano konstituiranje novih znanstvenih teorij na prelomu stoletja, ki je imelo za posledico transformacijo samih osnov teh teorij oziroma znanstvenih področij, je bilo tisto, ki je v polju filozofije znanosti povzročilo radikalen preobrat, ki pravzaprav šele pomeni konstitucijo epistemologije kot izvirne in avtonomne discipline. Če bi hoteli parafrazirati neko Bachelardovo misel, bi lahko rekli, da je bistvo tega preobrata v preusmeritvi epistemološkega vektorja s filozofskega uma na znanstveni um.

Za obdobje ob koncu prejšnjegastoletja in prva desetletja našega je značilna tako imenovana "kriza znanosti". To je obdobje, ko začne razpadati slika sveta klasične fizike, astronomije in kemije, obdobje, ko začne napredek naravoslovnih znanosti - z novimi odkritji, ki se ne ujemajo z mehanistično podobo sveta klasične fizike, ko te naravoslovne vede s svojimi teorijami in koncepti ne morejo več zadovoljivo pojasniti novo odkritih pojavov in efektov - ogrožati in pretresati same teme-

lje celotne zgradbe klasičnih naravoslovnih teorij. To je čas, ko sledijo formiranju neeuclidskih geometrij, najprej Einstei-
nova relativnostna teorija, tej pa kvantna in valovna mehanika
in sploh celotno, na novo formirano področje mikrofizike. Pre-
lom v pojmovanju filozofije znanosti in epistemologije, ki se
izvrši v Bachelardovem delu, izhaja prav iz refleksije te ve-
like znanstvene revolucije na prehodu stoletja iz refleksije,
ki Bachelardu razkrije, da so klasične idealistične filozofske
sheme pojasnjevanja in razlaganja znanosti popolnoma neadekvat-
ne ne le za razlago rezultatov novih znanstvenih teorij, mar-
več tudi za pojasnitev samega njihovega nastanka, za pojasni-
tev zgodovinskih in epistemoloških razlogov in vzrokov, ki so
bili odločilni pri konstituciji posameznih teorij in posameznih
znanstvenih konceptov. Skratka filozofija po Bachelardu ni (bi-
la) sposobna misliti in premisliti nóvosti teh teorij, ni (bi-
la) sposobna dojeti, da "ni prehoda med Newtonovim in Einstei-
novim sistemom. Od prvega k drugemu ne pridemo s kopičenjem
spoznanj, s podvojeno skrbnostjo pri merjenju, z rahlim poprav-
kom principov. Nasprotno, potreben je napor totalne nóvosti."
(NES, str. 42.) Tak napor je nujen moment znanstvenikovega de-
la, njegovega razumevanja nove znanstvene teorije, toda kar
je tu bistveno, Bachelard terja tak napor tudi in predvsem od
filozofa, kajti "filozof je pripravljen v zvezi z znanostjo
razviti neko jasno, hitro, lahko filozofijo, ki pa ostaja fi-
lozofija filozofa." (PN, str. 8.) Če hoče filozofija razumeti
novost znanstvenih teorij, se mora odreči svojemu imobilizmu
(filozofskega) uma, ki ga/se izraža v raznih svetovnih shema-
tikah in arhitektonikah uma, se mora odreči svojemu redukcio-
nizmu, katerega osnovno načelo je: novo je mogoče razumeti
tako, da v njem iščemo in najdemo staro; ali razliko je mogo-
če zapopasti tako, da odkrijemo identično, brezrazlično, inva-
riantno. Po Bachelardu je temeljna karakteristika znanstvene
misli njena progresivnost, njena mobilnost, njen dinamizem, ki
se izraža tako na historični ravni samega razvoja in sledenja
znanstvenih teorij, kot tudi na intrateoretski ravni, se pravi

v sami strukturi teorije, ki zajema kompleksno notranjo dinamiko spoznavnega procesa znanosti, kompleksno dinamiko znanstvene konceptualizacije. Samo neka odprta filozofija, to je filozofija, ki je odprta za samo znanost, za konkreten znanstveni proces, za konkretno znanstveno prakso, je lahko po Bachelardu resnično adekvatna nenehno se razvijajoči znanstveni misli. Taka filozofija pa seveda ne more biti več filozofija znanosti nasploh, filozofija Znanosti; opustiti mora prepričanje ali tezo o neki obči metodi, ki lahko zapopade celoto vedenja in iz katere izhajajo raznovrstne metodologije posameznih znanosti. Opustiti mora vero, da bo našla Arhimedovo točko razumetja, razlage in pojasnitve celote znanosti. Znanosti, oziroma njenim konceptom mora slediti v detalj, kajti naloga filozofije znanosti se postavlja na ravni slehernega koncepta. "Vsaka hipoteza, vsak problem, vsako izkustvo, vsaka enačba bi zahtevale svojo filozofijo. Utemeljiti bi bilo treba filozofijo epistemološkega detajla, diferencialno znanstveno filozofijo, ki bi bila nasprotek integralni filozofiji filozofov." (PN, str. 14.) Kot bomo videli kasneje, je taka odprta filozofija po Bachelardovem mnenju samo odprti aplicirani racionalizem, to je racionalizem, ki skuša biti enako mobilan, "hiter" kot znanosti sami, in ki v procesu aplikacije nenehno transformira svojo refleksijsko strukturo, za katerega pomeni vsak stik z izkustvom že tudi spremembo njegove notranje organiziranosti.

Svoje epistemološko delo začne Bachelard s knjigo "Essai sur la connaissance approchée" (1927) s konkretno analizo procesa znanstvenega spoznavanja. Že v tem svojem prvem delu Bachelard začne ostro kritiko filozofije, namreč filozofske "obdelave" znanosti, konkretno bergsonizma na eni in Meyersonove epistemologije oziroma filozofije znanosti na drugi strani. Proti obema govorijo že naslovi Bachelardovega dela ali poglavij. Tako na primer proti bergsonizmu govori že sam naslov "Esej o približnem spoznanju" nasproti Bergsonovemu "Esej o neposrednih danostih zavesti", proti Meyersonu (njegovo glavno delo je

"Identité et réalité", 1907) pa govori naslov zadnjega poglavja "Rektifikacija in realnost". Predmet te prve Bachelardove knjige je analiza znanstvenega spoznavanja. Ta analiza pa se seveda že takoj deklarativno loči od vsakršne filozofske zasnove spoznavne teorije in se postavi njej nasproti, kajti za Bachelarda je temeljni problem spoznavne teorije vprašanje objektivnosti spoznanja, vprašanje zagotovil objektivnosti spoznanja v okviru znanstvenega spoznavanja že vnaprej rešeno, oz. se kot tako sploh ne zastavlja in ne more zastaviti. Po Bachelardu je tako rekoč sama narava ali značaj znanstvenega spoznavanja tak, da mu zagotavlja objektivnost, oz. kot bomo videli kasneje, je objektivnost vpisana v sam proces znanstvenega spoznavanja. Seveda pa je treba tu reči, da zadobiva tudi objektivnost ali pojem objektivnosti v Bachelardovi epistemologiji poseben pomen, vedno gre namreč za znanstveno objektivnost, za Bachelarda je objektivnost sploh lahko samo znanstvena, to je povezana s procesom objektivizacije, s procesom konstitucije znanstvenega predmeta. Spoznavna teorija, kot eminentna filozofska disciplina, torej Bachelardu ni potrebna, še več, sleherna taka teorija v svoji aprioristični ali empiristični verziji se izkaže, kot pravi Bachelard, za v principu nesposobno slediti in razlagati progresivni potek znanstvenega spoznavanja. Vsaka taka teorija "končuje pri bistveno homogeni resnici, ki najde svoj kriterij v skladju mišljenja s samim sabo" (ECA, str. 12). Za idealizem je spoznavni akt vedno poln, celosten, zaprt za sleherno ekstenzijo. Po Bachelardu pa je najbolj nevaren moment, ki govori zoper idealistične teze, obstoj zmote, ki je ni mogoče niti zanikati niti popolnoma odstraniti in katere posledica je, da se moramo zadovoljiti z aproksimacijami. Zmota pa, tako kot aproksimacija, nima nobenega negativnega ali celo pejorativnega predznaka, nasprotno, Bachelard postavi zmoto za gonilni moment spoznavanja.

Spoznavni proces v znanostih pravzaprav po Bachelardu ni nič drugega kot serija rektifikacij, katerih rezultat so čedalje natančnejše aproksimacije, saj je "postulat epistemologije temeljna nedokončanost spoznanja." (ECA, str. 13.)

Vidimo, da Bachelardovo uvažanje pojmov zmote, rektifikacije, aproksimacije, približnega spoznanja zadeva filozofsko utemeljevanje spoznanja oz. gnoseologije, katerega bistvo je ravno v eliminaciji teh elementov spoznanja in v iskanju takega instrumentarija, ki naj zagotovi objektivnost spoznanja (primerjaj npr. fenomenologijo). Ne samo da ti pojmi pri Bachelardu zgubijo negativni predznak in da torej ne morejo izražati nobenega gnoseološkega skepticizma ali relativizma, marveč postanejo pozitivni in celo temeljni koncepti njegove epistemologije. S temi koncepti Bachelard spodbije možnost filozofskega utemeljevanja objektivnosti spoznanja, spodbije možnost slehernega transcendentalizma. Bistvena prednost njegovega aproksimacionalizma oz. njegove filozofije približka (kot je v svojem prvem delu tudi imenoval svoje epistemološko podvzetje) je po njegovih lastnih besedah v tem, da ji uspe inkorporirati negativno sodbo v pozitivno sodbo o realnem (prim. ECA, str. 43).¹

Moment negativnosti, moment limitacije, ki ga tem pojmom pridaja filozofski diskurz o znanostih, je v Bachelardovem epistemološkem diskurzu inkorporiran v pozitivnost teh konceptov; tisto, kar je služilo filozofskemu diskurzu kot izgovor za njegovo utemeljevanje znanosti, kar je filozofski diskurz vedno izpostavljal kot manko v temelju (zgradbi) znanosti, kot negativen in limitativen element, ki ga je treba izključiti, se pravi tisto, kar je filozofskemu diskurzu služilo kot upravičba njegovi dominaciji - s čimer se je utemeljeval tudi sam kot zapolnjevalec manka drugega - to je v epistemološkem diskurzu tista temeljna postavka, ki na eni strani sploh omogoča historično zapopadati napredek in razvoj znanosti, v vseh njegovih transformacijah in na drugi strani eliminirati dominacijo filozofske-

¹) To je jedrnato izrazil tudi v sklepnem stavku svoje prve knjige, kjer pravi: "Aproksimacija je nedokončana objektivacija, toda to je pametna, plodna, resnično racionalna objektivacija, saj se hkrati zaveda svoje nezadostnosti in svojega progressa." (ECA, str. 300.)

ga diskurza, to je brisati logiko filozofskega modela znanosti, ki ga filozofija vsakokrat abstrahira iz dejanske, faktične znanosti, da bi ji ga naknadno nato postavljala kot ideal, kot telos, ki ga znanost nikoli ne bo mogla doseči, nasproti.

Oglejmo si torej nekoliko natančneje Bachelardovo analizo vprašanja zmote v znanstvenem spoznavnem procesu. Po Bachelardu, naj to še enkrat ponovimo, zmeta ni nek negativen, moteč element, ki znižuje in načenja raven objektivnosti znanstvenega spoznanja. "Zmeta je eden od trenutkov dialektike, ki jih je treba nujno preseči. Spodbuja natančnejše poizvedbe, je gibalni element spoznanja." (ECA, str. 249.) Zmeta, in seveda njej korelativni pojem rektifikacije, dobita tako v Bachelardovi epistemologiji izrazito pozitiven pomen. Če zmeta ni več zgolj neko "nesrečno naključje" ali "spodrseljaj", temveč bistveni nujni in gibalni moment znanstvenega spoznavanja, pomeni, da je ni mogoče eliminirati, pomeni, da jo je mogoče racionalno upoštevati, ne pa spoznati.²

Zmeta se pokaže kot taka šele po rektifikaciji, torej v nekem temporalnem, zgodovinskem procesu. Iz tako pojmovanega elementa zmote kot pozitivnega momenta v procesu znanstvenega spoznavanja pa izhaja tudi Bachelardovo pojmovanje rešitve problema resnice, ki spet negira tradicionalno spoznavno teoretsko (filozofsko) zastavitev in rešitev tega vprašanja. Po Bachelardu ima namreč problem zmote prednost pred problemom resnice, ali kot sam pravi, "nismo našli možne rešitve problema resnice, razen v odstranjevanju čedanje drobnejših zmot." (ECA, str. 244.)³

2) Prim. ECA, str. 252.

3) Če bi hoteli Bachelardovo pojmovanje znanstvenega spoznanja definirati s paradoksom, bi lahko rekli, da je zmotno spoznanje, pod čemer pa bi seveda razumeli, da implicira možnost rektifikacije, možnost spoznanja zmote, ki pomeni izhodišče za nov napredek znanosti. Iz tega izhaja tudi znano Bachelardovo geslo, da ni prvih resnic, ampak da so samo prve zmote. Ta pri-

Da ima problem zmote prednost pred problemom resnice, pa seveda pomeni, da se za Bachelarda v znanosti postavlja vprašanje resnice drugače kot v filozofiji, da torej resnica in zmota v znanosti nista preprosto paralelna pojma, in da tudi sam proces znanstvene verifikacije, kot rezultat sopostavljanja teh dveh pojmov, v znanostih ne poteka en bloc. "Če postavimo problem zmote na raven znanstvenih spoznanj, se zelo jasno ali bolje konkretno, pokaže, da zmota ni simetrična resnici, kot bi dala misliti čisto logična in formalna filozofija." (RA, str. 58.)

Po Bachelardu je resnično aktivno spoznanje dejstvo, ki seprogresivno verificira v vsakem od svojih dosežkov. Če ni več verifikacije en bloc, "par oui ou par non", kot pravi Bachelard (prim. ECA, str. 266), tedaj obstajajo samo sukcesivne aproksimativne validacije. Spoznanje raste v neki neskončni menjavi med objektom in subjektom, ki poteka v obeh smereh. "Spoznanje se mora verificirati na vseh svojih stopnjah, v vseh svojih elementih, v vsaki od svojih funkcij (ECA, str. 268.) Bachelard nastopa proti statični deskripciji spoznavnega procesa, ki postavlja naspravljen dualizem objekta in subjekta spoznanja. Taka deskripcija v bistvu zanemarja akt, ki združuje oba ekstremna aspekta spoznavnega dualizma, izkustvo in teorijo. Bachelard postavlja tej statični deskripciji nasproti svojevrstno dialektično gledanje; spoznavanje pojmuje kot vzajemno povezano alternativno dvojno gibanje, ki žene mišljenje proti pojmu in proti objektu kot dvema fokusoma, v katerih po Bachelardovih besedah konvergirajo silnice epistemološkega po-

mat ali nadvlada ireduktibilnega elementa zmote v procesu znanstvenega spoznavanja pa ima seveda za posledico tudi bistveno drugačno zastavitev oz. bistveno drugačno dojetje same strukture znanstvenega mišljenja. "Znanstveni duh," pravi Bachelard, "je po bistvu rektifikacija vedenja, razširjanje okvirov spoznanja. Svojo zgodovinsko preteklost sodi in obsoja. Njegova struktura je zavest njegovih zgodovinskih napak. Resnico mislimo znanstveno kot historično rektifikacijo dolge zmote, izkustvo mislimo kot rektifikacijo obče in prve iluzije." (NES, str. 177-.)

lja. Ni spoznavanja brez delovanja in v tem delovanju se modificira objekt in subjekt. "Realnost in spoznavanje sta vezana v njuni oscilaciji v dinamično vzajemnost. Poteze objekta se modificirajo s spoznanjem, ki jih zarisuje, in kriteriji natančnega spoznanja zavisijo od reda veličine, od stabilnosti pojava in po svoje od reda eksistence objektov (ECA, str. 205.)

V sodobni (naravoslovni) znanosti torej ne gre za konfrontacijo osamljenega duha in indeferentnega univerzuma, v sodobni znanosti ne najdemo več nobenega izključujočega dualizma, dualizma kartezijanskih substanc, ampak smo priča aktivni dialektiki združevanja, sklapljanja obeh spoznavnih polov. Če hočemo razumeti sodobno znanost, se moramo poslej postaviti v središče, kjer je spoznavajoči subjekt determiniran z natančnim predmetom svojega spoznavanja in kjer ta subjekt nazaj z večjo natančnostjo determinira svoje izkustvo. Edinole sklop dveh epistemoloških kategorij - apliciranega racionalizma in tehničnega materializma - lahko v svoji komplementarni dialektični vezi po Bachelardu adekvatno razloži proces znanstvenega spoznavanja, to je proces teoretske konceptualizacije na eni strani in objektivizacije oz. racionalne konstitucije znanstvenega izkustva na drugi strani. Bachelardov epistemološki diskurz je torej zasidran v neki središčni točki, v osišču, ki omogoča ne samo zapopasti sodobno znanstveno prakso, temveč omogoča tudi eksplicirati proces tvorbe znanstvenih konceptov, in sicer eksplicirati njihov historični kot tudi logični razvoj. To osišče pa je zaradi svojega toposa samega tista točka, ki omogoča tudi interpretacijo in razvrščanje tistega, čemur pravi Bachelard filozofski spekter pojma, v skrajni perspektivi torej tudi razvrščanje filozofij samih. V spregi apliciranega racionalizma in tehničnega materializma, torej v neki konjugaciji racionalizma in realizma, toda v konjugaciji, kakršna izhaja iz same prakse sodobne znanosti, ki je odprla, disperzirala, dialektizirala tako racionalizem kot realizem oz. materializem, najde Bachelard tisto kompleksno strukturno točko, ki mu po

njegovem prepričanju z eno in isto potezo tudi fundira lastni status, ki torej fundira pertinentno mesto izjavljanja njegovega epistemološkega diskurza. Samo stoječ na tej točki, lahko Bachelard govori o pojmu filozofskega progressa, jasno se zavedajoč seveda, da "ne bi prišlo na um nobenemu filozofu, da bi rekel, da je Leibniz naprednejši od Descartesa, da je Kant naprednejši od Platona. Toda smisel filozofskega razvoja znanstvenih pojmov je tako očiten, da je treba zaključiti, da znanstveno spoznavanje razvršča (ôrdonne) mišljenje, da znanost razvršča samo filozofijo. Znanstveno mišljenje daje torej princip za klasifikacijo filozofij in za proučevanje napredka umæ."(PW, str. 21.)

Filozofski spekter nekega znanstvenega koncepta lahko ugledamo skozi prizmo epistemološkega profila znanstvenega koncepta. V svojih delih je Bachelard na številnih primerih pokazal ta epistemološki profil, vendar bomo tu za ponazoritev na kratko povzeli Bachelardovo eksplikacijo epistemološkega profila fizikalnega koncepta mase.⁴

⁴) Podrobnejšo epistemološko analizo konceptov mase, energije, substance v sodobni fiziki in kemiji najdemo v Bachelardovi knjigi "Philosophie du Non"(prvič izšla l. 1940). Sploh lahko tu omenimo, da se je dosledno držal svojega načela, da je treba izhajati iz analize konkretnih znanosti, konkretnih znanstvenih teorij in tako so vse njegove knjige bolj ali manj detajlne analize posameznih znanstvenih teorij in konceptov, ravno tako pa so tudi vsi koncepti in kategorije Bachelardove epistemologije rezultat njegovih analiz in razen krajših pasaj pri njem ne najdemo t.i. "programskih" tekstov, v katerih bi nam Bachelard popolnoma enoznačno in splošno prezentiral svoje teoretske postavke in izhodišča. Če temu dodamo še Bachelardov izjemno bogat in "svoboden" terminološki besednjak, v katerem poskuša s tvorbo neologizmov in z uporabo pojmovnih sinonimov kolikor mogoče zvesto prezentirati in zapopadati vse bogastvo racionalne dejavnosti sodobnih (naravoslovnih) znanosti, potem nas niti ne čudi, da je še zdaj Bachelardovo delo sorazmerno slabo poznano (in enako slabo ali še slabše razumljeno), posebej še zunaj meja njegove domovine, in to tudi pri t.i. specialistih za filozofske probleme znanosti.

Pri konceptu mase lahko razločimo pet različnih ravni, ki jih je mogoče očitno progresivno razvrstiti. Vsaka od teh ravni epistemološkega profila koncepta mase odgovarja posameznemu odseku filozofskega spektra tega koncepta in tako progresivno razvršča tudi odgovarjajočo filozofijo. Tako ustreza pojem mase na svoji prvi ravni oz. v svoji prvi formi kvantitativni ocenitvi velikosti ali možnosti nečesa. Tu se masa oceni z očmi in masa je neka količina, je masa le pod pogojem, da je dovolj velika. To je po Bachelardu stališče naivnega realizma, predznanstveno stališče, ki predstavlja kot tako prvo oviro, ki jo mora znanstveno mišljenje premagati.

Na drugi ravni je pojem mase že natančno objektivno določen. Koncept je zdaj povezan z uporabo tehtnice in je torej že deležen instrumentalne objektivnosti. Tu gre za empiristično določitev pojma mase v času, ko instrument predhodi teoriji⁵, kajti povsem očitno je, pravi Bachelard, da je bila tehtnica v uporabi, dosti preden so poznali teorijo izvoda.

Svojo tretjo raven doseže pojem mase z Newtonovo racionalno mehaniko. Masa zdaj ni enostaven in primitiven pojem neposrednega izkustva, ni več izoliran, temveč definiran v pojmovni korelaciji s silo in pospeškom. Vsi trije pojmi nimajo z

⁵) Ravno obratno je v sodobni znanosti: zdaj teorija predhodi instrumentu in instrumenti sodobne znanosti po Bachelardu niso nič drugega kot realizirana, konkretizirana teorija ali reificirani teoremi. Proces znanstvene objektivacije je namreč tudi funkcija instrumentizacije in je torej neločljivo povezan s konstitucijo znanstvenega izkustva. Ko Bachelard govori o tem, da je današnja znanost faktična v kartezijskem pomenu besede, tudi pravi, da se znanstveni fenomeni začnejo kot taki, ko poženemo naprave. Faktičnost sodobne znanosti je torej v faktičnosti njene tehnike, ki radikalno prelomi z naravo in brez katere ni znanstvenega izkustva in ne sodobne znanosti. Fenomen sodobne znanosti je torej po Bachelardu fenomen naprave in še več - nekaj nezaslišanega za filozofa - tudi instanca cogita se je v sodobni znanosti "stehizirala" v "cogito" naprave. Več o tem glej prevod v pričujoči številki objavljenega Bachelardovega teksta iz njegove knjige Racionalistična dejavnost sodobne fizike in 11. poglavja njegove knjige "La formation de l'esprit scientifique" (Vrin, Paris 1975).

realističnega vidika ničesar skupnega, njihov medsebojni odnos je določen popolnoma racionalno. Z Newtonom preidemo od statičnega aspekta k dinamičnemu aspektu pojma mase. "Pred Newtonom so proučevali maso v njeni biti, kot kvantiteto snovi. Po Newtonu jo proučujejo v nastajanju /devenir/ pojavov, kot koeficient nastajanja." (PN, str. 28.) Ko je torej vzpostavljena osnovna relacija dinamike, postane mehanika v celoti racionalna, postavi si apodiktično veljavnost; pojme je mogoče formalno deducirati; odpre se neskončno polje abstrakcije. S svojimi pojmi absolutne mase, prostora in časa postane racionalna konstrukcija, ki si hitro osvoji vse funkcije kantovskega apriorizma. Ta racionalna zgradba počiva torej na nekaj temeljnih pojmih - pojmovnih atomih, kot pravi Bachelard - ki bi jih bilo kot absolutno elementarne pojme brez smisla še naprej analizirati. Ti pojmi funkcionirajo v svoji absolutni vlogi znotraj klasičnega racionalizma Newtonove mehanike vse do nastopa Einsteinove relativnostne teorije.

Prej elementarni pojem mase, ki je v klasični mehaniki deloval kot pojmovni atom, se zdaj v relativnostni teoriji izkaže kot pojem, ki je notranje funkcionalno strukturiran in ki ga je torej mogoče podvreči nadaljnji analizi. Vse funkcije, v katere je v kompoziciji z drugimi enostavnimi pojmi vstopal pojem mase, so mu bile prej eksterne in po definiciji niso mogle v ničemer zadevati same (absolutne) narave tega pojma. V relativnostni teoriji pa postane pojem mase zapletena funkcija hitrosti. To, kar je bilo prej enostavno, elementarno, se razkrije kot kompleksno, enostaven pojem postane zdaj kompleksen, vendar še zmeraj ostane elementaren ali, bolje, bazičen pojem fizikalne teorije. S tem ko relativnostna teorija odpre enostavne in elementarne pojme klasične mehanike in pokaže njihovo kompleksno notranjo strukturo, nujno odpre tudi klasični racionalizem, ga pomnoži, segmentira, pluralizira, kot pravi Bachelard, saj le tako lahko sledi kompleksni strukturiranosti pojmov te teorije. Tako reorganiziranemu racionalizmu prida Bachelard oznako kompletni racionalizem, pod čemer,

kot bomo kmalu videli, seveda ne razume kakšnega absolutno popolnega oz. dovršenega racionalizma, temveč racionalizem, ki se v vsakem znanstvenem izkustvu popolnoma angažira in se skuša tako venomer znova kompletirati.

Peti sloj epistemološkega profila doseže fizikalni pojem mase v Diracovi kvantni mehaniki z uvedbo pojma negativne mase. To je pojem, ki je ne samo popolnoma nezdružljiv s klasično mehaniko, temveč v njenih okvirih tudi popolnoma absurden. Hkrati pa je to pojem, ki prekoračuje tudi okvire same relativnostne teorije - čeprav seveda ni nastal mimo nje - zaradi česar ga ni mogoče vključiti v nobenega od prvih štirih spektrov koncepta mase. S tem pojmom se sodobni racionalizem spet pomakne za korak naprej, spet razširi svoje okvire in se obenem še bolj odmakne od realizma, ki takega pojma ne more opisati in še manj iznajti, kot pravi Bachelard. Peto raven filozofskega spektra predstavlja torej nova oblika racionalizma, ki mu pravi Bachelard dialektični nadracionalizem /surrationalisme/. Bistvo sodobnega znanstvenega mišljenja je po Bachelardu torej v tem, da teorija predhodi izkustvu, oz. da teorija konstituira odgovarjajoče izkustvo, ali kot pravi Bachelard, da je epistemološki vektor usmerjen od racionalnega k realnemu. "Skratka, teorija drži, nič ne okleva, da bi za ceno nekaj modifikacij osnov, iskala realizacije popolnoma novega koncepta, brez korenin v običajni realnosti." (PN, str. 36.) Tako tudi objekt nadracionalizma ni navaden objekt, temveč nekaj, kar bi lahko imenovali nadobjekt /surobjet/. Nadobjekt je rezultat kritične objektivacije, je neka objektivnost, ki je zadržala od objekta samo tisto, kar je kritizirala. Tipičen primer takega nadobjekta je za Bachelarda npr. znanstveni koncept atoma, kot nastopa v sodobni mikrofiziki.

Vsa analiza koncepta mase služi Bachelardu za to, da na njem prikaže tisto, čemur pravi - ne brez ironije - proces filozofskega zorenja pojma, ta pa se pri Bachelardu ujema z zgodovinskim procesom, ki znanstveno mišljenje žene čedalje bolj

proč od realizma (v vseh njegovih oblikah), proti nadracionalizmu oz. diskurzivnemu ali dialektičnemu racionalizmu, kot ga Bachelard tudi poimenuje. Bachelard si je zadal nalogo, da nas prepriča o permanentnosti filozofskih idej v samem razvoju znanstvenega mišljenja; pokazati si želi, da je zaporedje:

NAIVNI REALIZEM - EMPIRIZEM - KLASIČNI RACIONALIZEM (RACIONALNE MEHANIKE) - KOMPLETNI RACIONALIZEM (RELATIVNOST) - DISKURZIVNI RACIONALIZEM,

po katerem je razvrstil osnovne filozofije v svoji analizi epistemoloških profilov, resnično realno, v ničemer poljubno, in da ustreza običajnemu razvoju spoznanja. Zakaj ravno tako zaporedje; ali ne bi mogli katerega od členov zamenjati; ali ne bi mogli zaporedja skrajšati na manjše število členov? Ne, odgovarja Bachelard, vsak tak poskus spodleti, brž ko skušamo tako ali drugače spremenjeno zaporedje navezati ali aplicirati na posamezno spoznanje, brž ko skušamo eksplicirati njegov stvarni spoznavni proces. "Posamezno spoznanje se sicer da razložiti v posamezni filozofiji, ne da pa se utemeljiti zgolj na eni filozofiji; njegov napredek implicira variirane filozofske aspekta." (PN, str. 48.) "Drugače rečeno, vsaka filozofija daje samo en pas pojmovnega spektra in grupirati je treba vse filozofije, da bi dobili popoln pojmovni spekter posameznega spoznanja." (PN, str. 49.) Bachelardova ekspozicija epistemološkega profila znanstvenih konceptov, v kateri se pokaže filozofski spekter teh pojmov, pa seveda nima za cilj zgolj ugotavljati permanenco filozofskih idej v znanstvenem razvoju. S tem ko nam epistemološka analiza razvije in prikaže zaporedje filozofskih aspektov ali kar filozofij v zgodovinskem procesu nastajanja znanstvenih konceptov, s tem ko jih torej progresivno razvrsti, jim hkrati že jasno določi njihove meje. Epistemološka analiza, ki izhaja iz konkretne prakse znanosti, je torej tista, ki omogoča videti resnico vsake filozofije, njena tipologija filozofij je tista, ki vsaki filozofiji podeli njeno resnico. Doslej smo filozofski spekter gledali v njegovi

zgodovinski perspektivi, se pravi, da je bilo zaporedje historično ali vsaj podvrgljivo historični opredelitvi, toda Bachelard pokaže, da je to zaporedje obenem tudi genetično, se pravi, da je na specifičen način navzoče na ravni tistega, čemur pravi Bachelard psihološka pogojenost progressa znanstvenega spoznanja in ki ji je posvetil znamenito analizo v svojem delu "La formation de l'esprit scientifique", kjer je izdelal koncept epistemološke ovire. Podrobnejša analiza tega koncepta bi zahtevala samostojen prikaz, zato naj tu samo opozorimo na to, da je mogoče po Bachelardovem mnenju oba pojma epistemološke ovire in epistemološkega profila povezati, "kajti epistemološki profil ohranja sled ovir, ki jih je neka kultura morala premostiti." (PN, str. 51.) Da koncept epistemološke ovire, s katerim skuša Bachelard pojasnjevati tako na historični ravni kot naravni "spontane filozofije znanstvenikov" (Althusserjev izraz) zastoje in stranpoti v procesu produkcije znanstvenih spoznanj in razvoju znanosti nasploh, ni brez zveze s filozofskimi aspekti oz. s filozofskimi idejami, ki na specifičen način (so)delujejo v spoznavnem procesu, marveč je z njimi celo bistveno povezan, nam pove že to, da je prva taka ovira realizem v vseh svojih variantah (substancializem, pragmatizem, utilitarizem itd.)

Vrnimo se zdaj k sklopu apliciranega racionalizma in tehničnega materializma, ki po Bachelardu omogoča konstitucijo nove filozofije znanosti oz. epistemologije. Sklop teh dveh epistemoloških kategorij namreč ni nič naključnega, saj izhaja iz same refleksije prakse sodobne naravoslovne znanosti, katere bistvo je nenehen dialog eksperimentatorja in teoretika: "Ne moremo utemeljiti fizikalnih znanosti, ne da bi vstopili v filozofski dialog racionalista in eksperimentatorja, ne da bi odgovorili na dvoje, na neki način recipročnih vprašanj, ki smo ju postavili. Z drugimi besedami, sodobni fizik potrebuje dvojno gotovost:

1. Gotovost, da je realno že v neposrednem stiku z racionalnostjo, s čimer že zasluži ime znanstvenega realnega.

2. Gotovost, da so racionalni argumenti, ki zadevajo izkustvo, že momenti tega izkustva (RA, str. 3.)

Ta dvojna gotovost je bistvena za znanstveno dejavnost sodobne fizikalne znanosti, izrazi in pojasni pa jo lahko samo neka filozofija z dvojnimi gibanjem, neka dialoška filozofija, kot pravi Bachelard. Tu ne gre za nikakršen filozofski dualizem, temveč za dialektično vez dveh epistemoloških kategorij, ki edini lahko pojasnita racionalni aspekt produkcije znanstvenih konceptov na eni strani in konstitucijo znanstvene eksperimentalne tehnike na drugi strani. Tako konstituirana epistemologija mora po Bachelardu zadostiti trem glavnim zahtevam, ki naj zagotavljajo njen še vedno ne povsem trdni status avtonomne oz. samostojne discipline nasproti filozofiji in nasproti znanosti:

1. Biti mora odprta in nesistematična; to pomeni, da se mora upreti sleherni filozofski težnji po sistematiziranju svojih konceptov, naj to izhaja iz težnje po generaliziranju temeljnih pojmov v enotno filozofsko podlago ali iz težnje po uokvirjanju in zapiranju mreže konceptov, pri čemer bi bilo vse, česar ta mreža ne bi mogla zajeti, smatrano za sekundarno, akcidentalno, marginalno.

2. Biti mora pluralna oz. diferencialna; ta zahteva v bistvu dopolnjuje prvo in se veže po eni strani na Bachelardovo kritiko generaliziranega in zato singularnega aspekta tradicionalnih filozofij znanosti in po drugi strani na Bachelardovo pojmovanje epistemoloških regij in njim odgovarjajočih regionalnih racionalizmov.

3. Biti mora historična; v dvojnem smislu, in sicer tako, a) poskuša v logičnem času restituirati tisto, čemur pravi Bachelard racionalni spomin znanstvene dejavnosti, in b) tako da poskuša eksplicirati znanstveni razvoj v njegovih realnih, historičnih pogojih. V tej zadnji točki se epistemologija veže na novo koncipirano zgodovino znanosti.

Vse te zahteve, ki na tak način naštetje dajejo videz sistematizirane metodološke podlage Bachelardove epistemologije,

so pravzaprav osnovne karakteristike Bachelardovega epistemološkega diskurza, so položene v samo notranjo strukturo njegove teorije znanosti. Poleg svoje konstitutivne funkcije igrajo seveda tudi svojo limitativno funkcijo, saj preprečujejo zapa-danje v neko občo filozofijo znanosti ali v filozofsko posploševanje parcialnih dosežkov in rezultatov posameznih znanosti.

Osnovna in najtežja naloga epistemologije je po Bachelardu torej v tem, da: "spravi znanstveno kulturo v stanje permanentne mobilizacije, da nadomesti statično in zaprto vedenje z dinamičnim in odprtim spoznavanjem, da dialektizira vse eksperimentalne variable, da končno da umu razloge za razvoj." (FES, str. 18.) Znanstveni um, kakor se kaže v sodobnih naravoslovnih znanostih, namreč ni že formiran, že konstituiran um, ki že vnaprej razpolaga z vsem potrebnim kategorialnim aparatom za razumevanje realnosti, temveč ga je treba formirati, enako kot je treba formirati znanstveno izkustvo. Samo če sistematično spravljamo v dialektiko sodelovanja znanstveni um in znanstveno izkustvo, lahko izpostavimo racionalne značilnosti tehničnega materializma in obratno realne značilnosti aplicirane-ga racionalizma.⁶ Bachelardovo nenehno izpostavljanje dialektičnega, komplementarnega, se pravi vzajemno dopolnjujočega se dvojnega gibanja v procesu produkcije znanstvenih spoznanj, ima tako dvojno funkcijo: najprej kaže samo naravo znanstvene-ga spoznavnega procesa (Bachelardovo znano dialektiko eksperimentatorja in teoretika), obenem pa izpostavlja dve osnovni epistemološki kategoriji, skozi kateri je mogoče zapopadati ta proces, in ki - kar je tu pomembno - onemogočita sami na sebi sleherno unitarno ali enovalentno epistemološko pozicijo. Bachelardova epistemologija zapopada znanstveno realnost kot stekališče dveh filozofskih perspektiv: empirična verifikacija je vedno vezana na teoretsko precizacijo. V sodobni znanosti ne moremo več govoriti o neki neprosojni, masivni, iracionalni realnosti, kajti znanstveno realno je po Bachelardovih

6) Prim. RA, str. 9

besedah že v dialektičnem odnosu z znanstvenim umom. Za sodobno znanost (tu ima Bachelard v mislih predvsem mikrofiziko) sploh ni več nobene "nevtralne" realnosti, ki bi se znanstveniku postavljala en bloc nasproti. Sodobna znanost zasleduje mnogotere realizacije racionalnega v znanstvenem izkustvu. Tu gre za realizem druge pozicije, kot pravi Bachelard, ki je v neprestani reakciji proti običajni realnosti, v nenehni polemiki z neposrednim. V sodobni znanstveni misli realizacija predhodi realnosti: "fizik resnično pozna realnost, šele ko jo je realiziral ..." (PN, str. 36.) Sodobna znanost se torej ne začneja pri nobeni neposredni realnosti, pri nikakršnih neposrednih danostih, z nobenim neposrednim vsakdanjim izkustvom, kar seveda obenem pomeni, da sama tudi ne more biti nadaljevanje, razvijanje, preciziranje tega običajnega, vulgarnega izkustva. Znanost, znanstveno mišljenje, znanstveno izkustvo se lahko konstituira kot tako, šele ko radikalno prelomi s predznanstvenim običajnim izkustvom in spoznanjem. Bachelard tu vpelje koncept epistemološkega preloma (rupture épistémologique), s katerim lahko eksplicira ne samo diskontinuiteto v konstituciji konceptov znanstvene realnosti, znanstvenega objekta, znanstvenega izkustva itd., temveč tudi diskontinuiteto v samem zgodovinskem razvoju znanosti oz. znanstvenih teorij, ki briše filozofsko logiko identitete in na tej logiki temelječo tradicionalno filozofsko konstitucijo pojmov in kategorij kot atemporalnih, idealnih odslikav oz. modelov realnosti. Šele epistemološki prelom omogoča doseči raven diskurzivnega racionalizma znanosti, tj. racionalizma, ki je v procesu nenehne rektifikacije in konfirmacije skozi svoje aplikacije.

Če zasledujemo sodobno znanstveno mišljenje na ravni konceptualizacije, lahko vidimo, da zaide na stranpot, brž ko se prepusti čaru singularnega, kar je značilno za spoznanje v "globino" (komprehenzija), ali temu nasprotnemu čaru univerzalnega, kar je značilno za spoznanje v "širino" (ekstenzija). Obe tendenci privedeta po Bachelardu do epistemološkega zastoja in ne moreta zadovoljivo pojasniti bistvene progresivnosti znan-

stvene misli. Formiranja znanstvenih konceptov v sodobnih znanostih ni mogoče eksplicirati, če jemljemo te koncepte ločeno, izolirano, torej zunaj njihovih interkonceptualnih relacij oz. zunaj njihovega polja delovanja. Pri znanstvenih konceptih ne gre za besede, ki spreminjajo smisel, medtem ko ostaja sintaksa invariabilna, še manj gre za mobilno in svobodno sintakso, ki naj bi organizirala vedno iste ideje. "Teoretske relacije med pojmi modificirajo definicijo pojmov, enako kot modifikacija v definiciji pojmov modificira njihove vzajemne relacije." (NES, str. 55.) Strukturo znanstvenega mišljenja ne tvori akumulacija nekih permanentnih racionalnih form, ki naj bi odsevale stabilnost njihove vsebine. Če je sodobno znanstveno mišljenje v svojem bistvu proces progresivne objektivacije, v kateri se realizirata hkrati novo izkustvo in nova teoretska misel, potem so rektifikacije in ekstenzije njegova prava gonila. V serijah rektifikacij, aproksimacij in ekstenzij je zapisana dinamična zgodovina znanstvenega mišljenja. Ravno v prelomnih zgodovinskih momentih, ki zahtevajo in katerim vedno sledijo reorganizacije v konceptualnem polju teorije, je resnica te zgodovinske dinamike najbolj očitna. "V trenutku, ko koncept spreminja smisel, ima največ smisla, tedaj je, v vsej resnici, dogodek konceptualizacije." (NES, str. 56.)

Bogastvo oz. plodnost nekega znanstvenega koncepta je mogoče meriti po njegovi zmožnosti deformacije. Če hočemo zapopasti nove dokaze, ki nam jih ponudi znanstveno eksperimentiranje, moramo deformirati prvotne ali začetne koncepte, moramo proučiti pogoje aplikacije teh konceptov, še več - v sam koncept moramo inkorporirati pogoje njegove aplikacije. V tem je po Bachelardovem mnenju dominantna karakteristika novega racionalizma sodobne znanosti, ki ustreza tesnemu sklapanju izkustva in teorije in katerega v klasični cepitvi teorije od njene aplikacije ni bilo mogoče misliti.

Ta zahteva po integriranju pogojev aplikacije v sam smisel znanstvenega koncepta oz. teorije, ki je konceptom oz. teori=

jam inherentna, pa ima za svojo posledico invalidiranje filozofskega aspekta znanstvenih pojmov, saj bi težko definirali katerikoli filozofski pojem ali kategorijo kot "skupek dobro urejenih sukcesivnih aproksimacij", kar velja za epistemološko opredelitev znanstvenega koncepta. Znanstvena konceptualizacija totalizira in aktualizira zgodovino koncepta. Širjenje kapacitet znanstvenega koncepta poteka skozi njegove aplikacije, ki pomenijo rektifikacijo in deformacijo določenega zgodovinskega stadija koncepta. Pojem aplikacije se veže na tehnično realizacijo znanstvenega izkustva. Vsak koncept je znanstven samo toliko, kolikor ga spremlja možnost tehnične realizacije, kolikor je sam postal tehničen in instrumentalen. Znanstveni racionalizem mora pokazati moč aplikacije in svojo plodnost v jedru same tehnične organizacije in realizacije svojega programa eksperimentacije. Samo skozi aplikacijo znanstveni racionalizem sploh zadobiva svoje objektivne vrednosti. Sodobno znanstveno mišljenje po Bachelardu torej ne sloni na formalnem, abstraktnem, občem racionalizmu, niti ni mogoče z njegovo pomočjo eksplicirati njegovo zgodovinsko in logično strukturo. Bistvo sodobnega znanstvenega mišljenja je aplicirani racionalizem, se pravi konkretni oz. konkretizirani racionalizem, ki je vedno že kompleksno povezan s konkretnim in natančno določenim znanstvenim izkustvom. Tak racionalizem mora biti torej po svojem bistvu odprt, se pravi vedno pripravljen sprejeti od izkustva nove "nauke", kot bi rekel Bachelard, in jih vzvratno vedno znova prevajati v racionalne programe realizacije.

Naj naš prikaz Bachelardove ekspozicije procesa znanstvenega spoznavanja naravoslovnih (predvsem fizikalnih) znanosti sklenemo z njegovo mislijo iz dela "La formation de l'esprit scientifique" ⁷⁾, ki zelo natančno opredeljuje njegovo filozofsko pozicijo v epistemologiji (če lahko uporabimo to sintagmo), ki pa hkrati od nas zahteva premislek nekega čisto specifičnega epistemološkega problema, namreč problema epistemološkega

⁷⁾ FES, str. 61

statusa same (Bachelardove) epistemologije, premislek, ki se mu tu nismo mogli posvetiti in ki ostaja kot naloga pred nami: "Dobro, torej čutimo, da je problem sodobnega znanstvenega mišljenja znova filozofsko vmesni problem. Kot v Abelardovih časih bi se mi sami radi utrdili na srednji poziciji, med realisti in nominalisti, med pozitivisti in formalisti, med privrženci dejstev in privrženci znakov. Tako se torej z vseh strani ponujamo kritiki."

LITERATURA

- Louis Althusser: Philosophie et philosophie spontanée des savants, Maspero, Paris 1974.
- Gaston Bachelard: Essai sur la connaissance approchée, Vrin, Paris 1927, (ECA).
- Gaston Bachelard: Le nouvel esprit scientifique, Alcan, Paris 1934, 1978¹⁴ (P.U.F.), (NES).
- Gaston Bachelard: La formation de l'esprit scientifique, Vrin Paris 1938, 1975⁹, (FES).
- Gaston Bachelard: La philosophie du non, P.U.F., Paris 1940, 1975⁷, (PN).
- Gaston Bachelard: Le rationalisme appliqué, P.U.F., Paris 1949, 1975⁵, (RA).
- Gaston Bachelard: L'activité rationaliste de la physique contemporaine, P.U.F., Paris 1951, 1977 (U.G.E., coll. 10/18, ponatis).
- Gaston Bachelard: Le materialisme rationnel, P.U.F., Paris 1953, srh. prevod Nolit, Beograd 1966).
- Robert Blanché: L'épistémologie, P.U.F., Paris 1977².
- Jean T. Desanti: La philosophie silencieuse ou critique des philosophies de la science, Seuil, Paris 1975.
- Dominique Lecourt: L'épistémologie historique de Gaston Bachelard, Vrin, Paris 1969.
- Dominique Lecourt: Gaston Bachelard ou le jour de la nuit, Grasset, Paris 1974.
- Pierre Raymond: L'histoire et les sciences, Maspero, Paris 1975.
- M. Pêcheux, M. Fichant: Sur l'histoire des sciences, Maspero, Paris 1974.
- Branko U. Pavlović: Rasprava o filozofskim osnovama nauka, Nolit, Beograd 1973.