



II 64863



003111927

---

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ЗООЛОГИЈУ И  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИОЛОГИЈУ И БИОХЕМИЈУ

СУИЗДАВАЧИ

---

ИВАН ЂАЈА

**ЧОВЕК И ИНВЕНТИВНИ ЖИВОТ**

---

JEAN GIAJA

**L'HOMME ET LA VIE INVENTIVE**

БЕОГРАД

1999



Psikofiziolojya



изд. 19036687



ИВАН ЂАЈА

**ЧОВЕК И ИНВЕНТИВНИ ЖИВОТ**

---

JEAN GIAJA

**L'HOMME ET LA VIE INVENTIVE**





W. H. Page



II-64863

---

---

БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ЗООЛОГИЈУ И  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИОЛОГИЈУ И БИОХЕМИЈУ

СУИЗДАВАЧИ

---

---

ИВАН ЂАЈА

**ЧОВЕК И ИНВЕНТИВНИ ЖИВОТ**

---

JEAN GIAJA

**L'HOMME ET LA VIE INVENTIVE**

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР

Академик Војислав Петровић, проф. др Драгослав Маринковић,  
проф. др Вукосава Давидовић, проф. др Иво Савић,  
проф. др Ивица Радовић и проф. др Љубиша Тописировић

УРЕДНИК

Проф. др Божидар П. М. Ђурчић

БЕОГРАД

1999

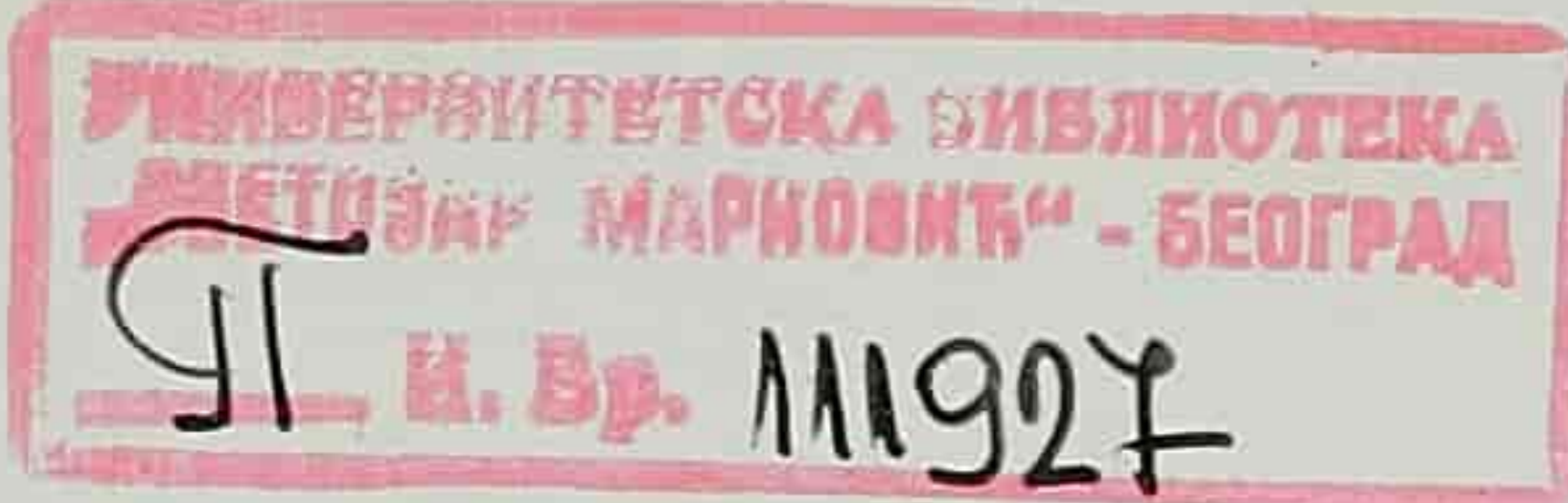
JUGOSLOVENSKI BIBLIOGRAFSKI  
INSTITUT

INV. BR. 5785799

ID. BR. 69030658

BIBL. BR. 5178





ИЗДАВАЧ

БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ —  
ИНСТИТУТ ЗА ЗООЛОГИЈУ И  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИОЛОГИЈУ И БИОХЕМИЈУ

РЕЦЕНЗЕНТИ: ПРОФ. ДР ВУКОСАВА ДАВИДОВИЋ И  
ПРОФ. ДР БОЖИДАР П. М. ЋУРЧИЋ

ПРЕВОДИЛАЦ: ПРОФ. ДР БОЖИДАР С. МАРКОВИЋ

СТРУЧНА РЕДАКЦИЈА: ДР ЛЕПОСАВА МАРКОВИЋ-ЂАЈА

ТИРАЖ: 500 ПРИМЕРАКА

ПУБЛИКОВАЊЕ ОВЕ НАУЧНЕ СТУДИЈЕ ОМОГУЋЕНО ЈЕ  
ФИНАНСИЈСКОМ ПОМОЋУ, ДОДЕЉЕНОМ БИОЛОШКОМ  
ФАКУЛТЕТУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ, ОД СТРАНЕ  
МИНИСТАРСТВА ЗА НАУКУ И ТЕХНОЛОГИЈУ  
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

ДАТУМ ИЗДАВАЊА: 1. АПРИЛ 1999.



ШТАМПА: "ГЕОКАРТА", БУЛЕВАР ВОЈВОДЕ МИШИЋА 39.  
11000 БЕОГРАД, СР ЈУГОСЛАВИЈА



## УМЕСТО УВОДА

Један од најважнијих филозофских списа академика Ивана Ђаје, заправо круна његове филозофије биологије, *L'Homme et la vie inventive* (Човек и инвентивни живот), штампан је 1955, од стране париског издавача *Rasomhu-ja*. Ово дело је било започето уочи Другог светског рата, а завршено је тек почетком 1953. године. Тек 1982, у месечном часопису за теорију, критику и поезију — “Дело” (издавач: Нолит), публикована је ова значајна Ђајина монографија и то у шест наставака. Тако, књига “Човек и инвентивни живот”, преведена од стране проф. др Божидара С. Марковића, објављена је у годишту “Дела” бр. XXVIII, и то у свескама бр. 3 (стр. 125-141), 4 (стр. 102-111), 6 (стр. 117-143), 7 (стр. 117-144), 8/9 (стр. 207-215) и 10 (стр. 177-198). Предговор је написао Миодраг Максимовић, а одговорни уредник те едиције је био Јовица Аћин.

Но, и поред објављивања овог значајног списа професора Ивана Ђаје у споменутом часопису, широкој читалачкој публици је тај превод остао релативно недоступан. Управо из тог разлога, научници са Биолошког факултета Универзитета у Београду су се латили покушаја да у оквиру едиције “Монографије” објаве интегралан превод Ђајиног дела (преводиоца: др Божидар С. Марковић; стручна редакција: др Лепосава Марковић-Ђаја), интегралну Ђајину публикацију на француском језику, и то уз одговарајуће коментаре: Уместо увода (проф. др Божидар П. М. Ђурчић), Предговор (академик Војислав М. Петровић), Белешка о писцу (проф. др Вукосава С. Давидовић), Филозофске синтезе Ивана Ђаје (проф. др Радомир Ч. Ђорђевић) и Белешка о преводиоцу. Сматрали смо да ће објављивање две потпуне верзије ове Ђајине монографије (на српском и француском) истовремено омогућити свим заинтересованим читаоцима да упознају сву ширину и значај његових размишљања о природи и човеку, као и сву лепоту француског језика, на коме је цитирана књига по први пут објављена.

Истовремено, желели смо да уз ово бриљантно Ђајино дело презентујемо и одређене критичке осврте на схватања и мишљења аутора, иначе највећег физиолога - филозофа у историји Срба.



Желимо да истакнемо да Ђајине мисли о човеку, његовом животу и срећи заслужују пажњу својом хуманошћу и оптимизмом. Као природњак, он је уверен да “човечанство не би било срећније кад не би било болесно”, напротив — болести “доприносе нашој срећи док успевамо да им узмакнемо ... Човек на злу и патњама гради добро и срећу своју”.

Решење моралног проблема Ђаја налази у уметности. Према овом аутору, ко има мало потребе и доста средстава, има све услове да буде поштен; као што онај ко има велике потребе а недовољна средства има главни услов да буде непоштен.

Изједначавајући задовољство са срећом и заснивајући га на усаглашавању жеља са могућностима, Ђаја је и реалист, који тежи коришћењу биолошких знања о природи човека у достизању његове среће. Овај угледни научник ставља пријатељство у ред највиших врлина. О родољубљу, рату, људској слободи и срећи он има гледиште модерног природњака: свуда види борбу, те слобода, правда, доброта, могу бити само релативни.

Можда је ову кратку реч уредника најбоље завршити језгровитом Ђајином мишљу: “Цело је наше биће у знаку борбе”.

Проф. др Божидар П. М. Ђурчић





## ПРЕДГОВОР

Иван Ђаја припада групи најеминентнијих српских биолога. Он је пионир и свакако најистакнутија фигура физиологије не само у Срба већ и Јужних Словена уопште. Дубровчанин, Србин католик, рођен у Француској од оца Србина и мајке Францускиње, он је са родитељима дошао у Београд и ту завршио Прву београдску гимназију, познату по већем броју наших великана новије историје који су у њој матурирали. Заволео је Београд и остао је у њему до краја живота. Студије и докторску дисертацију И. Ђаја је завршио у Француској. Почео је од Корнејевог лицеја у Руану (Lycée Corneille - Classe de philosophie), на коме је предавао познати филозоф, професор Емил Шартије Ален. Студирао је и докторирао на Сорбони, а прво лабораторијско искуство стекао је у лабораторијама професора Албера Даистра, најмлађег ученика из физиолошке школе Клода Бернара, и Пола ван Тигема, једног од врхунских експериментатора тога периода. Уз природну обдареност коју је свакако поседовао, вероватно је да су професори Дастр и ван Тигем као физиолози експериментатори и Ален као мислилац, битно утицали на формирање научне личности Ивана Ђаје, да израсте у неуморног експериментатора, теоретичара и филозофа.

Највећи научни допринос И. Ђаја је дао у области биоенергетике и физиологије хипотермије. На комеморацији одржаној у Француској Академији наука поводом изненадне смрти И. Ђаје (1957), академик Пол Портије је између осталог рекао: “Ђаја је установио веома важан појам “*врхунског метаболизма*” испод којег топлокрвни организми (сисари, птице), нису више у стању да одрже свој нормални топлотни ниво” - откриће које се по значају може ставити уз оно Жила Лефевра, који је пре тога дефинисао “*базални метаболизам*”. Исти аутор ће такође навести да је Ђаја први успео да охлађеног хомеотерма чија је телесна температура била снижена скоро до тачке мржњења воде, посебним поступком поново врати у живот. А Жан Ростан у једном чланку објављеном 1956 године, размишљајући о биолошкој еволуцији човека, између осталог истиче Ђајине резултате који указују на





могућност “успореног живота” организма на ниским телесним температурама и његовог поновног опоравка до хомеотермије.

Али И. Ћаја није био само врсни физиолог - експериментатор. Књига која се данас превођењем износи пред домаћу читалачку публику под насловом “Човек и инвентивни живот”, појавила се у Француској у едицији *Rasomhu* (1955); наслов оригинала је “*L’Homme et la vie inventive*”. Она улази у целину серије од осам књига које И. Ћају приказују и као теоретичара, филозофа и као популаризатора науке. Његова супруга и дугогодишњи верни сарадник, др Лепосава Марковић-Ћаја, извршавајући жељу аутора допринела је да превод ове књиге постане доступан нашој публици као да и терминолошки буде адекватан оригиналу.

Ово дело Ивана Ћаје, писано пре неколико деценија, засновано је на сазнањима науке и технике као и на филозофској мисли тога времена. Друга половина двадесетог века карактеристична је по брзом развоју природних наука и техничко-технолошких сазнања, а посебно науке о животу. То се у првome реду односи на упоредну физиологију и биохемију, а нарочито на молекуларну биологију, генетику и медицину. Тековине ових дисциплина бациле су нову светлост на многе проблеме, па и на оне о којима је размишљао И. Ћаја. Није мали број тих тековина које су му дале за право, као ни оних које би га подстакле на нова размишљања. У сваком случају, излагање у овој књизи је сведочење о нивоу који је достигао српски биолог Иван Ћаја, као интелектуалац широког интересовања, врсни експериментатор, популаризатор науке и бриљантни мислилац.

И. Ћаја се у својим разматрањима креће широким дијапазоном, од материјалног до духовног, од експеримента до имагинације и инвентивности, од конкретног до апстракције. Он посвећује готово подједнаку пажњу, механици живота, хемији и физичкој хемији живота, физиологији и еволуцији, не заобилазећи ни генетику нити њен значај. Он нема предрасуда и размишља без граница могућих предубеђења и филозофских праваца. Његова мисао је сасвим слободна, дубока, каткад лепршава. Он се не опредељује, поготову не *a priori*, јер га носи мисао. Како и сам наводи у свome тексту, у мисаоним токовима који га





ДР ИВАН ЂАЈА (1884-1957)



воде, понекад западне у опасност да се изгуби, нарочито кад стигне до духовности, сврсисходности и апсолутне идеје. Тада се враћа својим експериментима, тражећи у њима ослонац и одговор. Да ли га и тамо увек налази, остаје да се проникне у ономе што је написао овде као и у другим његовим књигама. Једно је сасвим јасно изражено: то је материјалност живота, његов механизам и еволуција, али уз то и сврсисходност, која је по њему у основи животног механизма. “Она телеолошка моћ која је управљала доцнијом еволуцијом живог света, морала је управљати и постанком живе материје”, размишља И. Ђаја. И при тим размишљањима, Иван Ђаја је верни ученик Клода Бернара и великог броја природњака и експериментатора из те и других познатих школа који су тежили “измирењу” материјализма и духовности, науке, еволуције и религије.

И. Ђаја је за свој научни допринос, као и за допринос којим је зрачио целокупном својом личношћу, стекао велика признања за живота, и огромно допринео угледу науке и своје земље у свету. Године 1952, И. Ђаја постаје члан Француске националне академије медицинских наука. Исте године биран је и за иностраног члана Националног музеја природних наука у Паризу, а 1955. године добија као први Србин, највећу почаст избором за дописног члана Француске академије наука на упражњено место које је заузимао проналазач пеницилина, сер Александар Флеминг. Он је и почасни доктор Сорбоне од 1954. године као трећи Србин, после Руђера Бошковића и Јована Цвијића.

Имајући у виду целокупно дело и личност Ивана Ђаје, а поводом стављања на увид нашој јавности превода његове књиге “Човек и инвентивни живот”, могло би се рећи да у њему имамо српског Клода Бернара као експериментатора, Жана Ростана као визионара и популаризатора наука и уз све то философа и теоретичара који је с пуним правом ушао и у историју философије у Срба.

Академик Војислав М. Петровић



## БЕЛЕШКА О АУТОРУ

Академик Иван Ђаја је један од наших највећих физиолога, чија је непроцењива заслуга у утемељивању научне физиологије у Србији, засноване на експерименталном раду. Овај изузетно даровит научник, филозоф и књижевник, још почетком XX века је ударио темеље експерименталне физиологије и физиолошке хемије (касније биохемије) не само у Србији, већ и у југоисточној Европи. Године 1910, Иван Ђаја је на ондашњем Филозофском факултету основао прву Катедру за физиологију у оквиру Физиолошког завода. То је била прва катедра за физиологију, не само у Србији, већ и прва те врсте међу Јужним Словенима. Академик Иван Ђаја, својим радом у настави, а нарочито резултатима које је постигао у области терморегулације и биоенергетике, допринео је угледу Србије у свету тако да се Физиолошки завод почео цитирати као “Београдска физиолошка школа”. Колико су Ђајини научни радови били допринос светској науци сведочи и његов пријем у Француску академију наука и у Француску Националну академију медицине (на упражњено место након смрти Александра Флеминга, проналазача пеницилина). Наиме, убрзо по оснивању катедре, Ђаја је почео да се интензивно бави научним истраживањима. Његова девиза је била: “Nulla dies sine experimentum” (Ниједан дан без експеримента); већ 1912. године, он објављује и прве резултате својих истраживања у монографском раду под насловом: “Ферменти и физиологија”. Написао је и уџбеник: “Основи физиологије” (1923), први те врсте у нас, који је посветио “првом нараштају уједињене југословенске универзитетске омладине”. У предговору овог уџбеника, Иван Ђаја, у духу класичних филозофа истиче да је: “градиво распоредио и развио на основу једне опште биолошке идеје водиле: да је промет материје и енергије основна појава живота, којој су подређене све физиолошке функције. На тај начин, једна општа идеја обухвата целу књигу “. Он даље каже: “...нека ми буде допуштено упоредити то схватање промета материје и енергије, као основне појаве живота, следећом сликом: Плодном







АКАДЕМИК ИВАН ЂАЈА (1884-1957)





АКАДЕМИК ИВАН ЂАЈА  
(У СВЕЧАНОЈ ОДОРИ ФРАНЦУСКОГ АКАДЕМИКА)  
СА СУПРУГОМ, ДР ЛЕПОСАВОМ МАРКОВИЋ-ЂАЈА



равницом прекриљеном људском радиношћу протиче моћна и широка река. Свему томе што је ту окупљено, она је узрок: и бродовима који по њој плове, и творницама које снадбева својом снагом и чије производе разноси, и стовариштима која се нижу дуж њених обала, и мостовима који је опкорачују, итд. Све је ту ње ради и од ње. Та река, то је првобитна појава која даје живот томе крају, као што је протицање материје и енергије моћна река којој је све подређено у организмовом функционисању ”

О Ивану Ђаји, нестору српске и светске физиологије, изrekli су свој компетентан суд и угледници Српске и Француске академије наука његовим избором у своје редове. Мање је, по свој прилици познато, бар широј јавности, упорно настојање Ивана Ђаје за одгонетањем комплексног функцијског сплета у природи уопште. Бавећи се научним радом из области физиологије, биолошке дисциплине која синтетиче сва знања науке о животу, академик Ђаја је настојао да презентује и адекватна филозофска тумачења о природи науке, њеним основама, критеријумима, принципима и путевима развоја. Већ почетком тридесетих година овога века, Ђаја је изнео своје филозофске погледе о науци и вредности знања у књизи : “Трагом живота и науке“. У овој публикацији, Ђаја се бави проблемима теоријске биологије, који су и данас актуелни, а то су пре свега, везе и разлике које постоје између живог и неживог света. Потом, посебно расправља о научној истини, степену научне објективности, о научним критеријумима као и о односу вере и науке. Према овом великану у области физиологије, свет науке поседује своје посебне законитости, а о вредности добијених резултата могу да процењују искључиво они који се баве истраживачким радом у датој области. Академик Ђаја је своја филозофска размишљања из области биологије, поред већ споменуте књиге, објавио у више публикација: “Од живота до цивилизације” (Београд, 1933); “Низ воду” (Београд, 1938), “Дубровачки разговори”, док је у рукопису остало његово дело “Откриће света”. Међутим, круну његовог филозофског опуса представља управо монографија “L’Homme et la vie inventive” (Човек и инвентивни живот) коју је написао у својим зрелим годинама, а која је



публикована у Француској (1955). У овој студији, академик Ђаја износи тезе о пореклу биолошке инвентивне моћи, о сврховитости одређених појава у живом свету, као и појму корисности у биологији, па вели: “сви физиолошки механизми су корисни и нужни за нормално функционисање организма”. Ђаја посебно истиче чињеницу да је усаглашавање физиолошких механизма који у сваком тренутку преиначавају своје делатности веома важно, тако да на најбољи начин могу да послуже потребама целине. Та непостојаност, та моћ прилагођавања потреби, одликује физиолошке механизме у односу на механизме физичког света више него природа самог механизма узетог у једном тренутку устаљености. Међутим, ово Ђајино дело је, осим филозофске синтезе, истовремено и јединствена општа физиологија природе. Чак се може истаћи да је оно својеврсна енциклопедија функционалне анатомије екосистема, или “филозофска екофизиологија”.

Овај врсни ум нашег поднебља, свуда у природи, види и аналитички рашчлањава функцију; без обзира на њену стварну или привидну сврсисходност, односно противречност. У трагању за скривеним смислом функције, Ђаја наводи многе илустративне примере, као потпору својим критичким разматрањима. Један из богате ризнице тих примера односи се на атрактивне цветове биљке инсективоре. Њени раскошни цветови привлаче инсекта не да их опраши, што је иначе примарна биолошка функција цвета, већ да их конзумира. Али, и то је функција, истина дигестивна, мада егзистенцијално ништа мање значајна. Овакав пример није усамљени функцијски парадокс природе. Има их још доста. Зар није изненађујуће и чудно то што биљка црпи угљеник из ваздуха (где овај елемент није богато заступљен) за синтезу органских једињења. Овог битног градивног елемента органског света има у изобиљу у тлу, али га биљке не могу користити из подлоге. У овом случају, обиље угљеника у земљи претпостављено је његовом сиромаштву у атмосфери. Можда и у томе има некакве логике и реда, који онемогућавају принцип перпетуум мобиле; дакле, ништа без напора врховног императива живота. Истој категорији необичних функција природе припада и богатство азота у ваздуху. Скоро 4/5 целокупне масе ваздуха наше планете чини азот. Упркос томе, биљке за синтезу ма ког



органиског једињења морају с муком да узимају азот из тла у коме га има мало и то у везаном облику — да би напор био већи.

Из проницљивог Ћајиног тумачења дознајемо још зашто природа није изумела и користила точак. Као што је познато, точак је једини бриљантан проналазак људског рода којег у природи нема ни у наговештајима. Иако точак има несумњиве предности за преваљивање знатних растојања по равном терену, био би скоро неупотребљив као средство за кретање животиња по брдовитом, неприступачном терену. Сем тога, трансмисија енергије точка за регулационе механизме у организму била би апсолутно неприкладна.

Академик Иван Ћаја, неуморни истраживач и тумач органских функција, био је редак визионарски дух. Пророчански је непогрешиво предвидео злоупотребу научних достигнућа и моћи човековог интелекта, лишеног контроле. Ако се има на уму период у коме је ово дело писано и публиковано, очигледно да је Иван Ћаја био визионар, сагледавајући многобројне еволутивне проблеме знатно пре свог времена. То доказују већ постојеће невоље са клонирањем и генетским интервенцијама, чији смо непосредни сведоци. Имајући све ово на уму, намеће се неизбежан закључак да је Иван Ћаја био рођен да буде физиолог и када се бавио озбиљним филозофским разматрањима.

Проф. др Вукосава С. Давидовић



## ИВАН ЂАЈА

Професор физиологије на Универзитету у Београду  
Дописни члан Националне академије за медицину — Париз

# ЧОВЕК И ИНВЕНТИВНИ ЖИВОТ

---

Предео са француског  
Др Божидар С. Марковић

Стручну редакцију извршила  
Др Лепосава Марковић-Ђаја

БЕОГРАД  
1999



ОД ИСТОГ ПИСЦА :

---

HOMÉOTHERMIE ET THERMOREGULATION

- I. L'Homéothermie.
- II. La Thermorégulation.

Paris, Hermann et C<sup>ie</sup>, 1938.

Биолошки Листићи, Загреб, 1918.

Трагом живота и науке, Београд, 1931.

Од живота до цивилизације, Београд, 1937.

Луј Пастер, Београд, 1937.

Поглед у живот, Сарајево, 1955.

Низ воду, Београд, 1938.

Људи на води, Нови Сад, 1951.

---



## ПРЕДГОВОР АУТОРА

Ове странице је написао физиолог. Оне се не односе на његов истраживачки рад као експериментатора, него из тога рада проистичу и у томе раду налазе своју потврду.

Сазнати како функционише живи организам, покушати да се продре у механизам тог функционисања и из тога извести законе, ето у чему се данас огледа проницљивост физиолога.

У њиховим истраживањима они се не узнемиравају нарочито питањем *пореkla* те целокупне јединствене механике коју они износе на светлост дана. Међутим сви ови предмети физиолошких и биохемијских проучавања морају имати извесно порекло. Они су морали бити остварени први пут, на један или други начин, у прошлости живог света.

Проблем порекла живих бића тиче се њиховог хемијског састава и њиховог физиолошког функционисања, исто тако као и њихове анатомске грађе. И ако узмемо у обзир само последњи од тих видова у класичним теоријама о постанку живог света, то значи да су морфолошка сазнања претходила биохемијским и физиолошким сазнањима. С друге стране механика живота, једва наслућена, показала се тако сложена да би било сујетно захтевати већ сад да се на основу тога објасни њено порекло.

Тако, на пример, напори многих истраживача биће без сумње још неопходни да би се упознао у потпуности механизам мишићног грчења произведеног нервним инфлуксом<sup>1</sup>. Према ономе што ми данас знамо о томе, тај механизам је веома сложен; он користи многе физичко-хемијске феномене једним истанчаним техницизмом, бескрајно изнад техницизма наших физичких мотора.

---

<sup>1</sup> Нервни инфлукс – путеви простирања нервног импулса; одн. пренос процеса деполаризације дуж живчаног или мишићног влакна зове се живчани или мишићни инфлукс. — Прим. прев.



Пре него што бисмо могли приступити проблему порекла таквих механизма, који се преносе наслеђем, очигледно је да их нужно и неопходно морамо потпуно упознати у целокупном еволутивном низу организама. А ми смо још далеко од тога. Исто тако, физиолози су веома заокупљени идејом, и то по овом питању као и по сваком другом, да сазнају “садашње стање”, а да не могу ни помишљати да приступе проблему физиолошке генезе. Шта више, није им допуштено да при својим истраживањима могу и помислити на приступање проблему физиолошке генезе. Још више није им допуштено да у својим истраживањима на њих утичу разматрања генетскога реда, нити да помишљају како објашњења која они дају о садашњим феноменима допуштају да се схвати њихово порекло. Они би свакако били на погрешном путу, и њихова независност као истраживача трпела би због тога, ако се чињенице које откривају и хипотезе које постављају држе под таквом контролом. Треба пустити да нас у изграђивању наших механицистичких схватања живота воде чињенице, не тражећи да схватимо порекло те механике.

Та механика је, ми то знамо већ сад, технички тако сложена, да заузима посебно место у општој механици. Зар нисмо успели да схватимо законе небеске механике пре но што смо сазнали како се покреће наш прст, и да преображавамо материју пре но што смо сазнали како се она разлаже у бубрегу?

Али, с друге стране, то што проблем порекла механике живота није из области физиолошког експериментисања, није разлог да физиолог мора и чак да може одустати од размишљања о томе. Утолико више што га плодноне анализе механизма које проучава на то сасвим природно наводе. Излазећи из своје области, он може покушавати да изрази у суштини битно хипотетичне идеје о самој природи овог проблема, о великим токовима ове генезе, на шта га наводи оно што зна о живој машини, чијем проучавању је посветио своју делатност.

Иако се ја, као што се види, браним од тога да странице које долазе сместим под знамење лабораторије, ја се мишљу враћам њој сваки пут кад ми се учини да ме је нит мојих мисли довела до губљења везе са стварношћу. И, не знам зашто, јер би исто тако и друга сећања



могла бити изазвана, ја сам видео испред себе на столу за огледе пса. У једном брзом сагледавању опазио сам све оно што пас представља, све оно што он садржи за физиолога: све његово знање, које је само бескрајно мала честица оног што садржи тај чудесни живи механизам. Видео сам како се нижу поглавља физиологије, подсећао сам се на рад срца, на рад жлезда које израђују своје производе и подешавају њихово лучење, на механизме за регулисање унутрашње средине, на термо-регулацију, на игру усаглашавања хормона, на нервне делатности, на ензиматичне реакције, на хемијски метаболизам... на око с његовим кристалним сочивом са аутоматским прилагођавањем, на ухо с том Кортијевом харфом, и на инстинкте, и на мозак, и на размножавање и на наслеђе ... и поново сам стао на чврсто тле говорећи себи да се нисам изгубио у некаквом сну, да оно што је невероватно нису мисли до којих сам дошао, него управо чињенице од којих сам пошао.

И сваки пут кад сам помислио да сам се изгубио, ја сам се поново враћао мојем псу, са његовим сондама и цевчицама, и та стварност посматраних чињеница и експериментисање била је оно што ме је с новим полетом носило напред у област која се граничи са царством маште.



## ПОГЛАВЉЕ ПРВО

ПОЛОЖАЈ НАУКЕ ПРЕМА ИНВЕНТИВНОМ СВОЈСТВУ ЖИВОГА СВЕТА. — БИОЛОШКА ЧИЊЕНИЦА ЉУДСКОГА ДУХА. — ПСИХИЧКЕ ПОЈАВЕ У ОКВИРУ МАТЕРИЈАЛИСТИЧКОГ СХВАТАЊА ЖИВОТА. — УСПЕСИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКЕ АНАЛИЗЕ ЖИВОТНИХ ПОЈАВА. — РАЗЛИКОВАЊЕ ИЗМЕЂУ ПОРЕКЛА И ПРИРОДЕ ЖИВОТНИХ ПОЈАВА.

Није немогућно да ћемо једног дана успети да постојање живог света објаснимо самом игром физичко-хемијских чинилаца. Али чак и кад бисмо знали да тако мора бити, ми се не бисмо одрекли размишљања која чине предмет овог огледа. Јер уместо да пророкујемо ми пуштамо да нас воде чињенице, или оно што нам се у садашњем тренутку показује као чињеница, независно од сваког философског система, и не узнемиравајући се због закључака којима ће нас оне одвести. Уосталом да се дође до истине најчешће је неопходно исцрпети заблуде које нам намећу садашња сазнања. Немогућно је прескакати коначишта. Демокритова блистава интуиција није допринела изграђивању савремене атомске теорије, произишле из емпиријских закона експериментисања, ако то није реч која је данас добила супротно значење.

Механицистичке теорије постанка живог света, ако их има да су у потпуности такве, нису биле наметнуте од стране чињеница, чак ни привидом чињеница, него тежњом да се настанак живог света стави у оквир механичког детерминизма неорганског света. Ти покушаји су, извесно, морали бити чињени. Данас можемо тврдити да они нису успели. Јер уколико се наша биолошка сазнања шире и продубљују, чисто механичко порекло живог света постаје све несхватљивије. Многобројни су биолози који имају извесно искуство за собом и који су дошли до истих закључака као и славни хистолог нервног система Ramon у Cahal који каже: “Данас (1928) ја мање верујем у моћ природног одабирања него пре тридесет година, кад сам писао те редове. Што више проучавам грађу кичмењака и бескичмењака, ја



мање разумем узроке њихове чудесне организације и њиховог савршеног прилагођавања.”<sup>1</sup>

Разлог је што чињенице нагомилане од пре једног века чине механистичке покушаје све више и више варљивима. Чак смо у праву да се запитамо не би ли те теорије, засноване готово искључиво на морфологији, биле изграђене да су њихови творци имали у виду данашње податке физиологије, биохемије, ембриогенезе, и других грана науке о животу.

Пошто је испитао класичне теорије еволуције, Cuénot је недавно закључио: “Оно што нарочито недостаје, јесте један природни чинилац који би показивао чега у животу има од инвенције, од усмеравања, од намернога.”<sup>2</sup>

Признајмо да није ситница оно што недостаје, и да оно што остаје није нешто нарочито.

Приметимо да што више продиремо у организацију живих бића и у механику живота, у толико се више открива та особина биолошке инвенције. А ако остајемо упорни да у томе видимо само привид, узрок није недостатак довољно убедљивих чињеница, него разлози философске природе, који се сматрају као једино рационални. Јер себи постављамо питање какав би вид морао имати живи свет да бисмо му признали својство интелигентне техничке инвенције? Какви би морали бити људско око, рад бубрега, механика зглавака, функционалне корелације ... читава механика живота, која је остварила готово све проналаске људске технике, и често много више него ова, да би им се признала њихова природа “усмерених инвенција”? Јесу ли то њихова несавршенства, о којима ће даље бити речи, која нас спречавају да то учинимо? Кад око не би имало несавршености које су у њему откривене (иако је оно у много чему изнад најбољих оптичких апарата са сличном

---

<sup>1</sup> S. RAMON Y CAHAL, *Regeln und Ratschläge*. Ernst Reinhardt, München, 1938, 2. издање; страна 17, напомена.

<sup>2</sup> Cuénot, *La genèse des espèces animales*. Félix Alcan, Paris, 1932, страна 32.



улогом), да ли бисмо променили мишљење о проналазачкој природи биолошких остварења? Извесно не. Јер оно што у овом питању одређује наш став није недостатак уверљивих доказа. Друга схватања најчешће прихваћена у науци имају далеко мање чврст основ. Томе је разлог што нас води мисао да у живоме свету *не може* бити техничке инвентивне сврховитости - изузев сврховитости људске интелигенције. И чине се нечувени напори да се чињенице натерају да уђу у оквир овога схватања. То би се могло прихватити једино ако би се могло доћи до непосредног сазнања о пореклу те биолошке инвентивне моћи. У томе питању личимо на оне који ће, и поред свих доказа који су о томе дати, одбити да прихвате животињско порекло човека, докле год не буду присуствовали преображавању мајмуна у човека.

Вратимо се утврђеној чињеници која је битна тачка око које се окреће овај оглед, чињеници којој се физиолог, писац ових редова, стално враћа, и коме је она, што је више покушавао да је доведе у сумњу, постајала све очигледнијом: сем ако се то начелно не пориче, жива бића нам се чине слична механичким проналасцима, која се одликују обележјем сврховитости, исто онако као технички проналасци људскога духа.

Поставља се питање: треба ли одбити прихватање сваке могућности присуства других чинилаца у настајању живог света сем чинилаца физичко-хемијске природе, ако нећемо да изиђемо из области научних теорија? И кад чињенице неизбежно захтевају одређено психичко начело које руководи и изумева, треба ли искључиво прихватити да могу бити у питању само привидности на које смо наведени неисправним аналогијама, као што је то бивало при погрешном тумачењу неорганскога света? Признато је да при објашњавању физичког света нема места прихватању присуства било каквог чиниоца неке друге врсте него што је област физичкога реда, супротно ономе што се у почетку чинило, путем проширивања чињенице нашега духа на физички свет. Пошто извесна моћ природе нашега духа није била откривена на делу у неорганском свету, а пошто је спиритуалистичка заблуда била призната, тако исто је и дух прогнан из дела живог света. Могућно је да ће нам се једног дана чиниоци који нису механички



учинити исто онако неприхватљивим у еволуцији живог света као што су то данас у осталом делу природе. При свем том и даље ће остати разлика између ова два случаја: у физичком свету постојање таквих чинилаца увек је било хипотетично, док ће у биологији оно увек бити чињеница: никад се неће порицати постојање људског духа, бар не у ономе што он производи у његовој техничкој моћи, у његовој техничкој моћи да усмерава силе и материју према неком унапред смишљеном плану, у неком одређеном циљу. Учињена је грешка кад се биолошка чињенице духа хтела да прошири на неживи свет. Пошто је та грешка призната, сад се поступа супротно: пошто биолошку чињеницу духа нисмо нашли у физичком свету, ми искључујемо сваку могућност њеног деловања у стварању живог света, у којем она међутим неоспорно постоји. То што не видимо мисао на небесима није разлог да се морамо одрећи да је видимо у живом свету. Ја не видим дух нигде изван живота; али га видим свуда где има живота.

Да бисмо показали да материјалистичко схватање живота не искључује могућност живог света који има обележје усмерених изума, прихватићемо да живот и живи свет нису ништа друго до један од путева којима је пошла еволуција органског света. Појављивање живота налази се, дакле, да тако кажемо, у потенцијалном стању у својствима физичког света, као и познија еволуција живог света. Јер све оно што се збива у материјалном свету само је неизбежна повезаност која проистиче из саме суштине тога света. Живот је само епизода у бесконачној историји теорије, али изванредна епизода, толико различита од свих других физичких, астрономских, геолошких, метеоролошких збивања чији нам призор пружа природа, да оклевамо или чак одбијамо да у њој видимо само пустоловно одступање у умереном току физичког света.

Живот је дакле открио неслућене могућности материје.

У далекој историји наше планете, живот још није постојао. Али оно што је требало да га сачињава било је већ присутно: хемијски елементи, енергетски потенцијали. Продубљено познавање тога физичког света не би допустило да се предвиди да ће из њега потећи живот, пошто нам је ова чињеница чак и после толико времена тешко



схватљива. Из извесних хемијских елемената окупљених око угљеника, подстакнутих енергијом хемијских афинитета, појавио се живот. Затим, путем дуге еволуције, настао је живи свет, у свој својој разноврсности; и најзад појавио се човек, затим његова мисао, његов проналазачки геније и производи истога: наша техника, наша индустрија, наша цивилизација. Према томе, људски дух и све оно што из њега произлази већ је било у латентном стању у сазвежђу угљеника. Ово је прилика да кажемо како нам је материја приредила једно велико духовно изненађење.

Заиста, ми нисмо обавезни да прихватимо ово материјалистичко умовање. Али ако се оно једном прихвати, не можемо *a priori* одбацити могућност присуства инвентивних психичких моћи у природи, пошто се такав случај, најмање једанпут, догодио појавом људскога духа, схваћеног као завршетак еволуције материје која сачињава жива бића.

У неживом свету тај случај се није догодио: ма колико далеко наш поглед и наша научна мисао у њега продире, ми не откривамо духовне чиниоце на делу. И, с друге стране, тај свет их и не тражи да би — до граница које наука може досегнути — био схваћен у своме понашању и у својој еволуцији. Насупрот томе, у живоме свету ти чиниоци постоје, они су у њему активни: наша мисао, наш дух то доказују у сваком тренутку. И, што је веома значајно, ти чиниоци се императивно траже да би се схватио овај свет у којем ми управо констатујемо њихово присуство.

Доследан материјалиста, који је свој дух поставио на исту раван као и остале појаве које проистичу из материје у овоме јединственом скупу какав је живот, не може одбити, ако правилно расуђује, да узме у обзир тај чинилац, који је по превасходству активан у живоме свету, исто онако као што ћемо се њиме помоћи у некој биолошкој теорији других манифестација живота, дисања, покретљивости, размножавања, или било којег другог вида, према потребама случаја.

Они који сматрају да је дух сасвим различите природе од појава везаних за живу материју, могу му с пуним правом одбити свако учешће у материјалним појавама еволуције живог света. Али то је само један недоследан и ограничени материјализам који, пошто је приграбио дух за свој систем, одбија да му у проблему постојања живог света да било какво друго право сем права да сам себе пориче.



Пре но што бисмо наставили са идејом о инвентивној природи живог света, хоћемо да се задржимо на механичкој природи његових инвенција, како бисмо довољно подвукли да су *порекло* и *природа* феномена живота два одвојена проблема; да живи свет може бити само физичка хемија, а да при томе његово порекло не буде механичко. И управо је тај високи степен техницитета живог света оно што нас обавезује да потражимо његово порекло другде а не у самој механици.

У својим тежњама да садашње појаве живота сведе на физичко-хемијске механизме, да смести живот, независно од његовог порекла, у оквир закона неживе природе, наука је до данас изванредно успела. Те тежње су веома старе, као и њихове прве тековине, али можемо сматрати да се са *Лавоазјеом* отвара тај пут који се од тада без престанка шири, и којим су сад скоро у потпуности кренуле биолошке науке.

Сводећи дисање на сагоревање чију је природу управо открио, и трудећи се да покаже како топлота коју одаје живо биће одговара по количини топлоти која прати исте хемијске реакције ван организма, *Лавоазје* и *Лаплас* су указивали да у животу постоји битно хемијска основа коју треба истраживати. Хемијска анализа је показала затим да су жива бића састављена искључиво из елемената неорганског света, што је, уосталом, само последица начела одржања материје. С друге стране, енергија се у својим преображавањима кроз организам понаша као и у физичком свету: зар начело одржања енергије није формулисао један лекар, Robert Mayer, вођен посматрањима физиолошке категорије?

Хемија живота се, својим небројеним синтезама, при свем том чинила битно различитом од лабораторијске хемије. Исто тако су и многи хемичари тврдили, у првој половини прошлог века, да живо биће располаже посебним силама и да никад нећемо успети да у лабораторији добијемо органски молекул на други начин до посредством живота. Међутим Wöhler је добио синтетичку уреу (1828); затим је Berthelot синтезом других бројних једињења започео еру хемијске синтезе, која данас све више и више оспроава живоме свету преимућство које је овај уживао да би нас снабдевао најразличитијим сировинама влакнима, лековима, мирисима, итд. Данас више нема сумње да се хемија биљке разликује од хемије наших лабораторија једино по употребљеним методама, али да се обавља у истом пољу природних сила.



Вероватно је да ће механистичка теорија остати хипотетична у неким областима живота. Да нечег материјалног има у основи сваке психолошке појаве, мисли, воље, тврђење је које нам се чини логичним, а у исти мах и једна дедукција, која нам се чини мало подобна за проверавање. Међутим, ми не знамо шта нам будућност у том погледу припрема. Зар већ не меримо електричне појаве које прате умни напор? Још пре мало година могло би се веровати да би такве хипотезе о произвођењу извесне специфичне хемијске супстанце, као крајњем исходу нервног инфлукса у инервисаном органу, остале још дуго времена без експерименталног проверавања. Међутим те супстанце су данас познате, издвојене: то су ацетилхолин за парасимпатични нервни систем и адреналин за симпатични систем. Кад под дејством надраживања нерва вагуса срце једне жабе успори свој рад, перфузиона течност је стекла способност да успори рад срца друге жабе потпуно као и надраживањем нерва вагуса ове друге жабе, што је условљено појавом једне супстанце, ацетилхолина, чијим посредством се врши нервни надражај.

Исто тако могло би се веровати, не тако давно, да би било само материјалистичко маштање тврђење да се у основи наших нагона, нашег карактера, чак наше моралности, морају налазити хемијске супстанце које круже у нашим венама. Ствар није више невероватна данас кад знамо да се матерински нагон код животиња, на пример, буди и одржава путем унутрашњих лучења, хормона, који више нису хипотетичне супстанце, него познате хемијске супстанце, издвојене, које чак добијамо хемијском синтезом. Тако није повређена истина, него су повређена наша осећања, у шали: да ће се једног дана морал продавати у прашку!

Једна од последњих тековина на овоме путу односи се на наслеђе. То тајанствено преношење особина са родитеља на њихову децу, које се, својом ћудљивом природом, противи сваком правилу, врши се стварно према законима рачуна вероватноће који се односе на материјалне честице, преносиоце наследних особина, смештене у хромозомима ћелијског једра, које су видљиве и којима се чак могу одредити узајамни положаји.

Упадљиво је то обележје скорашњег развитка природних наука да су оне превазишле и најсмелије наде које смо себи допуштали у



погледу њих пре но што је протекла једва половина века. Резултати модерне хемије и модерне физике чинили би се још не тако давно невероватним и самим физичарима и хемичарима. Ту чињеницу научног освајања треба истаћи, јер је она јединствена међу стремљењима људскога духа. Довољно је помислити колико, у области моралног и друштвеног идеала, на пример, стварност допушта да је претекну и најскромнија надања.

Али, насупрот томе, пред свом том изванредном механиком коју наука не престаје да открива у животу, ми видимо како ишчезава нада да ћемо схватити механичко порекло живог света.



## ПОГЛАВЉЕ ДРУГО

РАЗЛИКЕ У ЈЕЗИКУ КОЈИ СЕ КОРИСТИ У НАУКАМА О ЖИВОТУ И У СВИМ ДРУГИМ НАУКАМА О ПРИРОДИ. — ПОСЕБАН КАРАКТЕР БИОЛОШКИХ ПОЈАВА. — СУКОБ ИЗМЕЂУ ЖИВОТА И ФИЗИЧКОГ СВЕТА. — ИСТОРИЈА УГЉЕНИКА.

Чудна је ствар, што се унутрашње и битне особине живота више разлажу у механизме, утолико се живот више одваја од неорганске природе. Можда ће се чинити парадоксалним ако се тврди да је управо то оно што нам је откривено о његовој физичко-хемијској природи и што јасно истиче колико се живот разликује од свега онога што познајемо у физичком свету. Ако би живот био последица неког посебног праузрока, као што се то некад веровало, питање постојања живог света припадало би општем питању о првом пореклу ствари у природи. Али данас кад прихватамо да живот проистиче, као сваки механизам, из споја елемената физичкога света, ми се налазимо пред једним проблемом који живот чини тајанственијим него онда кад нам његова механичка природа није била позната: то је проблем *порекла* механизма и структура које откривамо. Анализујући живот и свдећи га на скуп усаглашених механизма, који сви потичу од хемије и од физике, указује нам се јасно да тиме нисмо успели да ставимо живот у ток универзалног механичког детерминизма; јер је још потребно да доспемо у стање да замислимо живи свет како настаје из саме игре елемената неорганског света. И управо оно што знамо о овоме физичком свету јесте оно што нас у томе спречава.

И једино на основу језика којим се служи физиологија увиђамо дубоку разлику између механике живих бића и механике неживе природе. У физиологији, исто тако као и у анатомији, тражи се за сваку ствар разлог њеног постојања, њена корисна улога, то јест извештан дубљи смисао него што је феномен сам за себе. Друкчије речено, целокупном животном механиком господаре начела која су прогнана из наука о природи осим из науке о животу.



Кад се открије било каква анатомска творевина, нека жлезда на пример, одмах се питамо: какав је њен значај у целом организму којем припада, коју корисну улогу она врши, друкчије речено, који је разлог њеног присуства? Јер се не може прихватити да та жлезда нема, или да није имала, никаквог значаја за организам, да се појавила услед неког слепог детерминизма, као што се образује острво у току неке реке, и да је улога коју она обавља случајна као и утицаји које острво може имати на ток реке, то јест без икакве везе са последицама које ће ти утицаји имати. Приликом проучавања структуре и функционисања живог бића не можемо избећи појмове *корисности, економије, солидарности, компензације, одбране, помоћи, прилагођавање* и друге, непознате у физици и у хемији. Није у питању лакоћа у начину изражавања, сликовитост говора, него стварност која се намеће.

Навешћемо тим поводом следеће редове којима H.Spemmann<sup>1</sup> завршава излагање својих веома значајних радова о експерименталној ембриогенези.

“Ми смо стално употребљавали изразе којима сличне налазимо у психологији а не у физици. То значи више него сликовит песнички језик ... То значи да појаве ембрионалног развића, као и све животне појаве, чак ако бисмо и успели да их сведемо на физику и на хемију, и да их поново произведемо помоћу ових, толико не личе, начином њихове повезаности, ни на шта што сада познајемо, као што не личе ни на животне појаве о којима имамо најприсније сазнање, то јест на психичке феномене. То значи да, независно од философских последица, једино у интересу напретка наших конкретних сазнања, егзактно заснованих, не можемо а да се не користимо преимућством нашега става између ова два света. Та истина избија данас са многих страна. На путу који води томе новом узвишеном циљу, ја верујем да сам својим експериментима учинио један корак.”

---

<sup>1</sup> HANS SPEMANN. *Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung*, Berlin, Julius Springer, 1936.



У физиологији имамо једино тешкоћу избора да бисмо дали пример овог посебног својства биолошких остварења. Али ево управо у тренутку док пишем ове редове на селу, сасвим близу мене једно јаре док сиса млеко своје мајке, спустило се на колена за овај посао задајући снажне ударце главом у виме. Те млечне жлезде код сисара имају одређену улогу, која се састоји у томе да својим лучењем хране младог сисара, и њихова појава мора бити у вези с том улогом. Оне су неопходне животу; састав млека чудесно одговара потребама сваке врсте, он даје пуну меру брзини растења младога сисара. Уз то, млечно лучење се појављује у повољном тренутку, да би усахло чим више није од користи. Приметимо да није у питању само филтрација једне течности, јер се ниједан од карактеристичних елемената млека не налази у крви, и млечна жлезда их производи на рачун материја које она црпе из крви. Не може се дакле рећи да је, при дојењу, у питању просто прилагођавање једном раније постојећем стању ствари, и са тог гледишта постоји дубока разлика између млечног лучења и воде неког потока који напаја стадо.

Истина је да млеко не задовољава потребе младога сисара у погледу једног састојка, гвожђа. Али тај недостатак је надокнађен једном мером предострожности: приликом рођења сисар доноси, у својој јетри и у својој слезини, знатне залихе овог метала, који је он одузео организму своје мајке, који одузима чак и кад га она нема у изобиљу, што му допушта да задовољи потребе ставарања његове сопствене крви све до тренутка слободне исхране.

Узели смо случај млечног лучења, један пример међу толиким другим колико има и чињеница проучаваних у физиологији. Могли бисмо подсетити на све оно што претходи овој жлезданој функцији: припремање материчне мукозе за смештање оплођеног јајета, анатомски односи који се успостављају између мајке и фетуса у циљу осигуравања његове исхране, затим појава хормона хипофизе тачно у тренутку повољном за избацавање плода и за успостављање лучења млека. Затим бисмо се могли вратити инстинктима који су довели до спаривања родитеља, и до узајамног анатомског прилагођавања полних органа ... Колико изума, колико механизма који су сви управљени ка једном једином циљу!



Ако бисмо себи поставили у задатак да дамо некоме конкретну идеју о сврховитости, требало би му показати не машине које је човек изумео, него би га требало повести кроз грађу и функције живих бића да би схватио шта је истанчана сврховитост.

Оно што нас спречава да механизам живота сматрамо као производ искључиво физичко-хемијског детерминизма, јесте што у неживој природи не налазимо ничега сличног овим усаглашеним механичким системима живих бића. Према ономе што нам физички свет нуди од својих остварења, чини нам се да би било лакше замислити спонтану појаву у природи једне динамо машине или једне парне машине него појаву неког сисара као производ искључиво оних чинилаца које видимо на делу у неживој природи. Хтети им приписати стварање неког организма, значило би прихватити да они располажу једном моћи од које нису пустили да избије ни најмањи траг у физички свет. Теорије које приписују постојање живог света искључиво силама физике, искомбинованих случајем, чине нам се наивним као следеће “објашњење” порекла парне машине.

Пошто је вода или било каква друга корозивна сила током дугог времена дубила минералну стену, образовао се чеп трењем једног минераланог комада који је случајно упао у тај казан. Кишница која се налазила у казану била је доведена до кључања ватром коју је једнога дана муња случајно запалила испод стене; чеп се подигао, итд., итд. И ипак мени се та претпоставка чини вероватнијом него претпоставка која би сличним случајним догађајем приписивала постанак једног животињског организма, са његовим чулним органима, његовим живчаним системом и ферментима, његовим механизмима за размножавање и наслеђе, његовим инстинктима, његовом интелигенцијом. Јер у живој машини има нешто више него у парној машини: постоји извешан непрекидни напор за очување складне целине, за успостављање поремећених равнотежа, за поправку онога што је било оштећено, и, најзад, да би се једног дана стара машина заменила већим бројем машина нових у свим деловима. Ми смо у нашој техници још увек далеко од свега тога!



Ако би живот био првобитна чињеница, несводљива, ту више не би било места чуђењу због његовог постојања него чуђењу због постојања електрицитета или светлости, на пример. Према физичару Otto Mayerhof-у<sup>2</sup>, у биологији се претерује са нашом моћи објашњавања феномена неорганског света. Ти феномени почивају на основним необјашњивим процесима и на почетним констатацијама, које смо приморани да узимамо за полазну тачку.

Постоји стварно једна битна разлика између живота и елементарних својстава материје. Живот је механизам који корисно употребљава својства материје. То обележје живота, очигледно споредно, изведено, намеће нам питање његовог порекла. Јер се живот морао појавити, ако не одједном као такав каквог га ми данас видимо у ономе што он има од основног и од општег, оно бар једним спорим прелажењем полазећи од неорганског света. Живот се морао појавити да би могао ишчезнути. У сваком случају живи свет је затим еволуисао, што је неоспоран доказ о пролазности као својству живота, у односу на непроменљивост својстава материје.

Не само да нам се живот појављује као производ, као резултат који није био постигнут одједном, него је чак и само његово постојање привремено и обезбеђено је једино непрекидним реакцијама живог бића против елемената неорганске природе који теже да га сведу на ову. Постоји једна дубока истина чак и у погледу биолошког механизма у дефиницији коју даје ВИСНАТ: “Живот је скуп функција које се опиру смрти”.

Оно што је очигледно у неорганској природи у односу на живот, јесте њена тежња да живот расточи, док ми у њој не видимо било какав наговештај неке супротне тежње ка преласку од неорганског у органско. Живот је једини способан да изврши ту принуду. Органско, далеко од тога да природним путем потиче од неорганског, одржава се само по цену непрекидне борбе против физичког света. Не само да се води

---

<sup>2</sup> OTTO MEYERHOF . *Thermodynamik des Lebensprozesses*. U: Handbuch der Physik von Geiger und Scheel. Bd. XI.



борба против елемената физичког света страних животу, него се води исто тако против елемената неопходних животу, који га угрожавају самим квантитативним променама (температуром, дужином таласа радијација, молекуларним концентрацијама...). Принуде има нарочито у самоме механизму живота, где се види како елементи физичкога света дају оно што не дају изван живота: остварујући механизме који, својим резултатима демантују законе физике: лучење и абсорпције врше се супротно законима дифузије и осмозе, спољашња температура утиче на интензитет сагоревања нашег организма у обрнутом смислу него што је њено непосредно дејство на хемијске реакције у лабораторији. Као што то примећује енглески физиолог Barcroft, поводом одступања код живих бића од закона Van't Hoff-Arrhenius-a, који се тиче брзине хемијских реакција у функцији температуре: "Јасно је да је природа научила да искоришћава биохемијске претходне чињенице тако да се ослободи просте примене Arrhenius-ове формуле. Она уме да се служи феноменима живота тако да управља хемизмом, уместо да хемизам управља њоме."

Може се рећи да је живот привремено скретање од токова физичкога света. Живот се може упоредити са реком која покушава да тече узводно, и која за извесно време успева да то учини стављајући у покрет силе потпуно природне као што су силе њеног редовног тока, али које иду насупрот овима.

Оно што се налази у основи живота, оно првобитно, јесте супротстављање физичком свету. Живот је један нови поредак виши од физичкога света, у сталном сукобу са старим поретком који он искоришћава и присиљава.

Чини се, рекосмо, да живот не проистиче непосредно из својстава материје као физичко-хемијски феномени. Историја угљеника нас упућује у том правцу.

Хемија живота је највећим делом хемија угљеника. Тај елемент се разликује од свих осталих познатих елемената бројем и сложености једињења која из њега настају. Да бисмо били што тачнији кажимо да угљеник са неколико других елемената, кисеоником, водоником и азотом, чини једну потпуну изузетну целину у хемији. Само са



елементима воде, угљеник је у стању да образује готово неограничен број хемијских једињења најразноврснијих својстава. Број тих познатих једињења без престанка се повећава и већ у многоне превазилази број једињења свих осталих елемената хемије. Ниједан други елемент није се досад показао таквим да би се могао упоредити са угљеником, који је изузетан не само по броју супстанци чије је он средиште, него и по сложености молекула које окупља око себе. Само угљеник даје цикличне молекуле, са затвореним ланцем.

Можемо тако себи поставити питање не потиче ли живот непосредно из тих изузетних особина дружељубивости угљеника? И, што је врло значајно, особена својства угљеника појављују се само у живом организму. Изван организма, сасвим близу њега, у његовој средини у којој постоји, угљеник је један од најтромијих елемената, најмање дружељубив. Он је усамљеник у дијаманту и у графиту, ужива да се појављује у што је могуће разноврснијим видовима и да се смешта на два краја вредности људске лествице. Број његових неорганских једињења веома је ограничен: угљен-моноксид, карбонати и бикарбонати, и то је све. Тресет, петролеум органског су порекла.

Очигледно, ако је, на почетку живота, настала органска материја, разлог томе је што су елементи који је сачињавају имали, у датим условима, неопходне афинитете за ту скупину. У сваком случају, до тог процеса није могло доћи у садашњим условима постојања живота. Исто тако да би се могао замислити предузимљивији угљеник, упућујући се ка образовању живе материје, ми смо приморани да га ставимо у услове потпуно супротне постојању живота: на планету у стању фузије, на температуре веома високе<sup>3</sup>... Живот међутим, ствара у сваком тренутку, на наше очи, органску материју на рачун тих минералних елемената, у условима средине који данас владају на Земљи.

Ова хемијска активност угљеника и неколиких других елемената у крилу живота толико је различита од њиховог понашања у неор-

---

<sup>3</sup> ОПАРИН. *Постанак живота на земљи* (на руском). Издање Академије наука СССР, 1941. Москва-Лењинград.



ганској природи да је, као што смо горе на то подсетили, већина хемичара из прве половине XIX века одбијала је да ту активност припише једино хемијским потенцијалима елемената у игри, сматрајући да при томе посредује нека сила својствена посебно животу. Данас више нема сумње да је угљеник, као и сви други хемијски елементи активан у механизму живота само оним што он поседује у неорганском свету. При свем том није мање истина да, у условима постојања живота, он нема никакве тежње да испољи оно за што је способан у крилу живог бића. И само вештачким средствима, то јест у условима различитим од оних остварених у животној средини, путем једне истинске принуде, угљеник је приморан да у лабораторијама развије своје афинитете.

Напори хемичара били су управљени у томе смислу зато што им је живот давао узор за подражавање. Ако смо успели да путем вештачке синтезе добијемо шећер, на пример, зато што су нам жива бића показала оно што могу дати угљеник и елементи воде. Без тога оправдано је запитати се да ли би биле откривене изузетне способности угљеника, друкчије речено да ли би постојала синтетичка органска хемија. Можемо се исто тако запитати, чини нам се, не крију ли и извесни други елементи могућности оне врсте које има угљеник, али које још нису откривене у недостатку једног проналазача као што је то био живот у случају угљеника.

Поновимо то: хемија живота почива само на својствима хемијских елемената, али ови се најчешће не испољавају у садашњој неорганској природи, тако да се не може лако замислити да жива материја спонтано произилази из елемената од којих је сачињена. Ради тога морамо да тражимо у прошлости Земље, или чак изван ње, услове веома различите од оних који данас владају на површини Земље; услове који у највишој мери спречавају појаву живота и уништавају га.

У данашњим условима испољавања живота, хемијски потенцијали које организам користи, најчешће се не откривају изван њега, у његовој околини; они ту остају скривени, латентни, као што нам је показао пример угљеника, отуд утисак да су они морали бити откривени да би могли бити коришћени.



Хемијски проблем живота би се представио у сасвим другом виду да су се афинитети угљеника у природи јасно истакли образовањем великог броја једињења чија би све већа сложеност ишла ка усмеравању хемијских елемената према сложеним органским материјама. Вируси, чији релативно прост молекулски састав познајемо, чини се да нису прелазни хемијски ступњеве живота. Као што то примећује JORDAN<sup>4</sup>: “Сви вируси су паразити који се могу размножавати само у извесним организмима-домаћинима... Са тога гледишта вируси се не могу ни на који начин сматрати примитивним облицима живота; напротив, они су облици живота који су се у њиховом данашњем виду појавили позно у историји Земље; њихов опстанак захтева присуство домаћина на вишем ступњу организације.”

У међувремену, при данашњем стању наших сазнања, ми у природи не видимо ништа између угљене киселине, воде и нитрата, с једне стране, и органске материје најпростијих живих бића, с друге стране. Хемијски састав ових достиже највиши ступањ молекулске сложености досад остварене у природи или у лабораторијама. У унутрашњости живог организма, наиме код биљке с хлорофилом, у “хемијској онтогенији”, ми можемо да констатујемо хемијску еволуцију од неорганскога ка живом органском, док нам живи свет не даје елементе једне хемијске филогенезе која би се могла упоредити са анатомском филогенезом.

---

<sup>4</sup> PASCUAL JORDAN. *Die Physik und das Geheimnis des organischen Lebens*. Die Wissenschaft, Bd. 95, str. 61, F. Vieweg, Branschweig. 1947.



## ПОГЛАВЉЕ ТРЕЋЕ

“ЧУДЕСА ПРИРОДЕ” И МЕХАНИЗМИ КОЈИ РЕГУЛИШУ  
“УНУТРАШЊУ СРЕДИНУ”. — РЕГУЛИСАЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ  
НАШЕГА ТЕЛА. — КООРДИНАЦИЈА ФИЗИОЛОШКИХ  
МЕХАНИЗАМА. - ЕНЗИМСКЕ РЕАКЦИЈЕ И ХЕМИЗАМ ЖИВОТА.  
— СУПРОТНОСТ СМЕРУ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ФЕНОМЕНА.  
— РАЗЛИКА ИЗМЕЂУ РАЗВИТКА ФИЗИЧКИХ НАУКА И  
БИОЛОШКИХ НАУКА. — КОСМОГОНИЈА И ПОРЕКЛО ЖИВОГА  
СВЕТА. — ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКО ОРУЂЕ И РУКОВАЊЕ ЊИМЕ.  
— СУДБИНА ТЕОРИЈА У ФИЗИЦИ И У БИОЛОГИЈИ. — ПОЈАМ  
ЛЕПОГ У СЛУЖБИ КОРИСНОГ У БИОЛОГИЈИ.

Обично се сматра да су извесне биолошке чињенице изузетне услед привида сврховитости коју испољавају. Међу те биолошке чињенице чије порекло изгледа нарочито тајанствено, ставља се у први ред *мимикрија*. На који начин је дошло до тога да лептирово крило личи тако савршено на суви лист, са својим жилицама, својом петељком, и чак са подражавањем паразитским плесни и њихових оштећења? У том случају замишљамо да се налазимо у присуству изузетних чињеница, тих “чудеса природе” из популарних књига, исто онако као што се око кичмењака представља како излази ван линије анатомских остварења. Стварно, та “чудеса” се ни у чему не разликују од других безбројних чињеница које нам пружају анатомија и физиологија. Ако нас њихова изразито инвентивна природа изненађује, треба приметити да ми исту црту налазимо у било којој анатомској формацији или физиолошкој функцији. Једно просто мишићно влакно, са оним што знамо о његовој структури, о његовој надражљивости, о његовом грчењу и о његовом хемизму у истој је мери “чудо” као и орган вида или крило лептира.. Једина разлика је што у овим последњим случајевима није потребно никакво претходно знање да бисмо до тога дошли.

Оно што нас код мимикрије задивљује, поред сличности, јесте идеја заштите посредством прикривања (веома оспоравана уосталом)



коју јој ми приписујемо. Једном речи, то је сврховитост овог остварења. Али ми то својство налазимо у било којем физиолошком механизму. Узмимо, примера ради, гликемију, механизам који регулише шећер у нашој крви.

Један од неопходних састојака наше крви јесте шећер, гликоза, која се ту налази нормално у концентрацији од око 1 грам по литру. Како се та гликоза троши без престанка, и то са веома промелјивим интензитетом према мишићној активности, спољашњој температури, и како, с друге стране, допремања храном могу бити изванредно променљива и нередовна, мора да постоји један механизам за регулисање да би обезбедио скоро савршену сталност овога састојка крви. Јетра је орган који игра главну улогу у том механизму за регулисање. Ако допремање шећера превазилази потрошњу, јетра задржава шећер, претвара га у гликоген, животињски скроб, и смешта га у своје ћелије, да би ту залиху мобилисала и претворила је у шећер, који ће се улићи у бујицу крвотока, према потребама организма. Ово претварање гликогена у шећер обавља се помоћу фермената присутних у јетри, који ступају у дејство и који регулишу своју активност тако да обезбеђују сталну концентрацију шећера у крви.

У регулисању гликемије укључени су: панкреас, са својим хормоном, инсулином, надбубрежне жлезде, са њиховим адреналином, тироидна жлезда, хипофиза, која са базе мозга избацује своје хормоне, и, изнад свега, мозак, који с једног места четврте мождане коморе, као кочијаш са својег седишта држећи узде и бич, кочи или надражује читав тај механизам фермената и антагонистичких хормона како би крви обезбедио стални ниво шећера. Ми схватамо важност ове сталности нивоа тек кад нам успе да је пореметимо. Када, убризгавањем инсулина, гликемија падне на половину своје нормалне вредности, јавља се “хипогликемични шок”, праћен смрћу - ако се на време не убризга шећер у крв.

Бубрег, који пропушта филтровање других супстанци растворених у крви, нормално не пропушта пролазак шећера, докле год се овај није сувише подигао изнад својег нормалног нивоа. Али кад крв постане сувише зашећерена, као у случају наглог уношења великих



количина гликозе у крв, бубрег излучује шећер и доприноси успостављању нормалне гликемије.

Ништа није чудно што један механизам такве сложености може да буде поремећен на различите начине и што дијабетес може да почива на разноврсним поремећајима физиолошког механизма за регулисање шећера у крви.

Чини нам се очигледним да се ми у случају механизма гликемије налазимо у присуству једног механизма прилагођеног потребама органског живота, то јест да у њему мора постојати каузални однос између појаве тог механизма и улоге коју он обавља. Ако би сталност крвног шећера била пасивни феномен, у смислу састава морске воде, могло би се сматрати да се организам прилагодио тој средини, да се успоставила физичко-хемијска равнотежа, и ништа више. Али тај непрекидни напор за одржавањем гликемичне равнотеже, коју многобројни чиниоци теже да наруше, показује да је управо гликемија та која се прилагодила захтевима организма. Додајмо да има регулационих механизма, сличних регулационом механизму гликемије, за све састојке крви. Тако да наше ћелије у ствари живе у једној средини скоро сталног хемијског састава, што крв, та “унутрашња средина”, и јесте. Живот организма захтева такву средину. Како не видети у генези тих механизма, и у њој садржан на извешан начин, појам нужности постојања.

Унутрашња средина одржава своју сталност захваљујући многобројним механизмима који регулишу количину свих њених састојака: воде, соли, протеинских састојака, шећера, јона. Код топлокрвних животиња постоји поред тога и подешавање телесне температуре. Једним веома значајним регулативним механизмом, хомеотерми одржавају своју унутрашњу температуру устаљену на близу неколико десетих делова степена, и поред веома променљиве производње топлоте с обзиром на интензитет мишићног рада и веома великих промена спољашње температуре. Овај резултат је постигнут помоћу једног веома сложеног механизма или тачније помоћу већег броја механизма, заснованих на различитим принципима, свих усаглашених тако да постигну исти циљ: одржавање телесне температуре на готово сталном



нивоу. На првом месту организам подешава интензитет својих сагоревања, као што се вентил пећи подешава према хладноћи која влада. Ово подешавање производње топлоте може да се врши у широким границама, најчешће између 1 до 3-4. Постоји затим крвоток који узима учешћа у регулисању температуре: крвни судови на површини тела мењају свој калибар и тако утичу на губитке топлоте путем крви која кроз њих протиче. Користећи оно што се у физици означава “латентном топлотом испаравања”, површина тела хомеотерама је у већој или мањој мери снабдевена малим жлездама које могу да луче једну течност, зној, која испаравајући, упија топлоту и чини једно успешно средство борбе против загревања. Приметимо да китови, морске топлокрвне животиње, немају знојних жлезда. Заиста, чему би им служило знојење при купању?

Хомеотерми, изузев човека, снабдевени су природним оделима која их штите од хладноће. Та одела ако добро испуњавају своју улогу, да људска индустрија није нашла до данас ништа слично, за исту употребу, што би се могло упоредити са крзном и перјем. Вуна је једно од најбољих влакана против хладноће. Природна одела још увек имају предност над оделима људске индустрије: природна одела су активна, то јест она могу тренутно да мењају своју заштитну моћ: кострешећи више или мање своје длаке или своје перје, животиње подешавају тиме њихову заштитну моћ, чине их више или мање “топлим” у смислу наших одела током различитих годишњих доба.

Сви ти механизми, за произвођење или за губљење топлоте раде сложено, усклађени нервним и хормонским механизмима - при чему смо још далеко да их потпуно упознамо - тако да одржавају унутрашњу температуру тела на сталном нивоу и поред веома великих промена околне температуре. Исто тако можемо бити сигурни да та мала маса од 25 грама, као што је маса једног врапца на пример, има исту температуру од око  $40^{\circ}\text{C}$ , лети као и зими у нашим вртovima, на топлоти од  $35^{\circ}\text{C}$  или на хладноћи од  $-100^{\circ}\text{C}$ , да би температура гуске напустила свој стални ниво исти на жарким топлотама као и на хладноћама које не постоје на Земљи. Остварење једног таквог “термостата” не би био једноставан технички проблем.



Али, рећи ће се, постоји грозница. Несумњиво, сви физиолошки механизми могу бити поремећени, што је један доказ више да они не потичу неизбежно из онога што из сачињава. Ипак приметимо да грозница није укидање терморегулације него подешавање на нивоу вишем од нормалнога, као и да та промена нивоа има, бар у извесним случајевима, обележје корисности у одбрани оболелог организма.

Разни делови апарата за крвоток узајамно се прилагођавају. Међу овим прилагођавањима, оно које аутоматски регулише крвни притисак у срцу и у аорти је класично: срце, кад је сувише напуњено, подлеже услед тога надражајима који полазећи од аорте, прихваћени депресорним живцима, изазивају рефлексним путем прилив крви у трбушне органе, што има за резултат једно олакшање срца. Кад је Elie de Cyon изложио 1866. своје откриће депресорних живаца Claude Bernard-у, овај се није могао уздржати а да не помисли на проблем порекла тог механизма те је учинио следећу опаску, коју саопштава сам Cyon<sup>1</sup>: “Веома бих волео да сазнам како ће се у томе снаћи дарвинисти да би тако чудесне механизме објаснили помоћу прилагођавања или одабирања”.

Сви ти регулациони механизми су исто тако чудесни као што и крило лептира подражава суви лист. Шта више, њихово остварење је проблем техничке инвенције знатно вишега реда од мимикрије, која је, напослетку, само копија, површно подражавање.

Закључимо: мимикрија може до савршенства бити намерно подражавање у одређеном циљу, а да при томе не буде ништа изузетно међу безбројним биолошким остварењима, која имају исти карактер усмерених инвенција.

Сви физиолошки механизми имају то обележје корисности, нужности за организам, високог инвентивног техницитета. И ове закључке не могу изменити несавршености и бесмислице које можемо изненадно открити. Уосталом, у систему који се током еволуције без

---

<sup>1</sup> ELLIE DE CYON; *Les nerfs du coeur*. Paris, Alcan, 1905, страна 109; напомена.



престанка прерађује и прилагођава, можемо ли очекивати да не наиђемо на трагове тога “поправљања” а да не порекнемо еволуцију?

Оно што је веома значајно у физиологији јесте усаглашавање механизма, који у сваком тренутку преиначавају своје делатности тако да на најбољи начин послуже потребама целине. Та непостојаност, та моћ прилагођавања потреби, одликује физиолошке механизме у односу на механизме физичкога света више него природа самог механизма узетог у једном тренутку устаљености.

Хемизам је значајан са тог гледишта. Успело нам је да продремо доста дубоко у многобројна преображавања материје која се збивају у крилу живота, да бисмо могли замислити свако кретање материје кроз организам као низ физичко-хемијских реакција од којих се многе могу остварити изван организма. Већина ових реакција се обавља помоћу специјалних фермената, катализаторских посредника који су, иако много више сложени него катализатори неорганскога света, ипак исте природе као и ови. Није дакле оруђе које употребљава хемизам живота оно што је дубоко особено, него је то начин на који хемизам живота тим оруђем рукује. Јер не само да многе супстанце имају своје специфичне ферменте, него се ови појављују, дејствују, престају да дејствују као мали духови које видимо како се појављују у повољном тренутку, који тачно знају шта треба да чине, у којој мери треба да развију своју активност, у којем тренутку треба да уступе своје место другим ферментима који поново граде оно што је било разорено; и све то усмерено према променљивим потребама целог организма.

Поводом реакција оксидовања, које се дешавају у живој ћелији, Abderhalden<sup>2</sup> чини следећу опаску: “Може ли нам приказивање процеса оксидовања које смо управо изложили пружити задовољавајуће објашњење онога што се дешава у ћелијама? Извесно не, са тога разлога што су у ћелији, као што то нисмо престали понављати, све појаве усмерене на најоштроумнији начин. Према томе, ту морају постојати механизми који чине да у сваком тренутку одређени супстрат

---

<sup>2</sup> EMIL ABDERHALDEN. *Lehrbuch der physiologischen Chemie*, 1910.



може бити промењен у одређеном смеру”. То значи да све дубље и дубље анализе феномена живота, поред тога што раде са елементима физике и хемије, дају тим феноменима, кад су они у оквиру организма, све више обележја психичких феномена: оруђе је физичко-хемијско, и наука чини велике напретке у том упознавању, али руковање њима почива на извесној механици која по својој природи необично личи на механику, која се мора налазити у основици наших психичких функција, наше воље, и која је данас исто тако неразјашњива као и ова.

Исто тако, у данашњој биохемији која је успела да продре у најбитније појаве живота, има појмова који се намећу поводом њених достигнућа и на које до пре неколико десетина година нисмо скоро ни наилазили: као што су појмови потребе, економије, заменљивости. Без ових појмова ми не можемо да утврдимо одређено правило о току биохемијских збивања, која можемо разумети само у односу на резултат којем та збивања воде.

Оно што још одликује физиолошке механизме јесте што они, будући да су у основи потпуно физичко-хемијске природе, успевају да преокрену смер многих феномена физичке хемије. Бубрег пропушта ка мокраћи извесне супстанце растворене у крви у мањој концентрацији ка јачој концентрацији, што је супротно физичким законима дифузије, филтрације и осмозе. Очигледно је да бубрег до тог резултата не долази помоћу неке “животне силе”, него једним нарочитим физичко-хемијским механизмом, који још нисмо успели да објаснимо.

Механика живота се приказује исто тако под посебним видом и са једног другог гледишта. Будући да је механичка природа живота бла утврђена, могло би се очекивати да би нам плодносна анализа феномена живота дала кључ њиховог порекла. Могли смо се оправдано надати да би се механизам живота, на изглед сложен и необичан, открио у начелу као прилично једноставан да би се својим пореклом могао везати за универзални механички детерминизам. Данас се може тврдити да је та нада била узалудна. Јер што се више продире у различите механизме и структуре живих бића, чини се да нам проблем њиховог порекла све више измиче.



Постоји у вези с тим јасна разлика између науке о животу, с једне стране, и свих осталих наука о природи, с друге стране. Тековине астрономије и небеске механике, откриће закона о кретању планета, о хемијској природи Сунца, и других, нису космогонију учиниле несхватљивом. Напротив, оне су послужиле да се изграде теорије које допуштају да се замисли еволуција универзума полазећи од једне маглине или од какве друге полазне тачке, самом игром познатих сила природе. Исто тако у хемији, неограничен број органских и неорганских супстанца које налазимо у природи био је сведен на један ограничен број хемијских елемената чији атоми комбиновани на различите начине сачињавају материју у свима њеним видовима. елементи су затим открили један исти садржај који допушта њихове трансмутације.

Полазећи од једне маглине или од атома хелијума, може да се замисли, неодређено без сумње, еволуција универзума и материје све до њиховог садашњег стања. У сваком случају, напреди сазнања у астрономији, у хемији и у нуклеарној физици нису учинили више тајанственом генезу неорганскога света.

У науци о животу, супротно је. Сва открића која се односе на физичко-хемијску природу живота су нове тешкоће за објашњење порекла живог света. Јер она показују све оно чега има од хемије и од физике у животу и, у исти мах, ми нисмо у стању да схватимо како су се ове могле остварити оним што сачињавају.

Пошто сваки успех у анализи једне хемијске појаве у физиологији отежава проблем биолошког порекла, из тога проистиче да је хемија та која се богати на рачун живота, и да поставља један нов биолошки проблем.

Тако, да бисмо се вратили на претходни пример, кад смо успели да сведемо хемијску динамику живог бића, сва њена безбројна преображавања материје, оксидо-редукције и друга, на ензимске реакције, то јест на каталитичке појаве физичко-хемијске природе, није то оно што представља битно обележје живота у његовој хемијској динамици до које се доспело. Откривен је само инструмент, и тек сад се поставља, истински физиолошки проблем, а тај проблем је руковање тим инструментом. А ми по том питању не налазимо физичко-хемијско



објашњење, пошто смо обавезни рећи, да бисмо протумачили чињенице, да су те многобројне ензимске реакције усмерене, с крајњом истанчаношћу, у погледу њиховог интензитета, њиховог реда смењивања и њихове координације, према *потребима* организма, битно променљивим. А то значи да је у биолошким појавама откривено оно што је физичко-хемијско уз истицање у исти мах онога што је у њима одлика самога живота.

Исто је и са хормонима. Може да се прихвати са *Л. РУЖИЧКОМ*<sup>3</sup> да су се хормони појавили као производи метаболизма без икакве везе са улогом за коју су били позвани да испуњавају после тога. Организам се сасвим једноставно прилагодио њиховом присуству, они су били укључени у физиолошки механизам тако да су постали неопходни за његово нормално функционисање.

Исти случај је несумњиво и са потребом за витаминима: наш организам се прилагодио свима састојцима хране коју му је природа понудила. Али у случају хормона, које ствара сам организам за своје потребе, није само њихово присуство то што представља физиолошку страну њиховог дејства. Ово присуство се заснива на регулисању њиховог произвођења и њиховог изливања у бујицу крвотока. Сувише интензивно произвођење неког хормона исто је тако штетно као и његова недовољна количина или његово одсуство. И више од тога, његово произвођење мора да се мења сваког тренутка према потребама организма и у сразмери с произвођењем других хормона. Према томе, ако више нема разлога да се чудимо постојању хормона него постојању сваког другог производа метаболизма, урее или угљене киселине на пример, тиме није одстрањен заиста физиолошки проблем хормона, који је и проблем порекла механизма њиховог регулисања на којима почива њихова физиолошка функција. Потребно је још подвући да су се у току еволуције појавили нарочити органи са задатком произвођења различитих хормона.

---

<sup>3</sup> L.RUZICKA. Rapport sur les hormones. Institut Solway. Gauthier-Villars, Paris, 1938.



Важно је нарочито настојавати на тим фундаменталним појмовима, и они су на свом месту у једном основном усбенику биологије<sup>4</sup>, где налазимо овај разложни закључак у вези с проучавањем физичко-хемијских феномена ћелијских размена: “Ови феномени налазе се, стварно, у служби ћелијског функционисања. Оно представља целину, координацију основних процеса које успевамо да издвојено дефинишемо, у извесној мери, али чија синтеза, при садашњем стању наших сазнања, још измиче сваком позитивном тумачењу”.

Похитајмо да кажемо како нема сумње, према нашем мишљењу, да оно што измиче нашој физичко-хемијској анализи није у мањој мери механичке природе као и све остало, и да је само крајња истанчаност тих механизма та, која од њих чини повластицу живота. Исто тако, ако бисмо успели да извршимо њихову механичку анализу, они не би у мањој мери сачињавали механику својствену животу, везујући се много више за психичке него за физичко-хемијске феномене. А шта рећи о пореклу таквих механизма?

У погледу хормона, као и у погледу других супстанца, треба разликовати проблем њиховог порекла од проблема њиховог искоришћавања од стране организма који их производи. Свакако, угљена киселина није произведена ради извесног суделовања у механизму регулисања дисања. Али центар за дисање се прилагодио, или се боље организовао тако да својим посредовањем регулише плућно проветравање. Ако производња угљене киселине нема узрочне везе са улогом коју она има у механизму плућног проветравања, не може се замислити да је исти случај са механизмом који она држи под својим “заповедништвом”. Јер бисмо у том случају били доведени дотле да припишемо игри случаја све многобројне физиолошке механизме, што је незамисливо. Зар би наука прихватила чудо под условом да је оно лишено дражи поезије?

---

<sup>4</sup> M. ARON et R. GRASSÉ. *Précis de Biologie animale*. Masson, Paris, 1947. страна 276.



Поводом улоге случаја, намеће се следеће размишљање. Ако је случај произвео током еволуције мишићни мотор, апарат за гледање, хладну светлост свица, срчану пумпу, механизам летења птица и њихово чуло за оријентацију, и пеницилин, и антитела, и толико других ствари које превазилазе наше изуме, питамо се не би ли било боље, са практичнога гледишта, организовати, уместо рационалне науке, игру пуког случаја, у којој би се комбиновало било шта на било који начин, утолико више што би број тих комбинација био неограничен у односу на методе једне рационалне науке. Међутим чак и кад бисмо употребили одабирање вишега реда него што је природно одабирање, веома је сумњиво да би нас та метода приближила остварењима живог света.

Оно што одлучно треба оповргнути, јесте веровање да физичко-хемијско проучавање исцрпљује биолошки проблем, да је живот чисто физичко-хемијске природе у обичноме смислу, услед чињенице што је та механика у њему садржана. Као што то примећује Niels Bohr, није се могло очекивати да се применом физичко-хемијских метода на живот открије ишта друго сем физичке хемије.

Фундаментална разлика између физичкога света и живота огледа се исто тако у судбини општих теорија изложених поводом њих. У физици добро засноване теорије одједном отварају широке видике разумевању феномена; мноштво разноврсних чињеница се налазе повезане, разврстане, објашњене. Тако је било са теоријом универзалне гравитације која је унела реда и складну једноставност на небесима и објаснила мноштво чињеница које су се затим сврстале под њену заштиту. Исто тако је теорија јона нашла у чињеницама многобројне потврде, да би надвладала у хемији и у физици. Ове теорије уместо да поделе научнике у противничке таборе сјединиле су их у једнодушности. Једино у биологији има теорија које се односе на физичку или хемијску страну живота, као што су теорије о одржању материје и енергије у живоме бићу, које могу да се упореде у том погледу са теоријама хемије и физике. Али чим су у питању феномени својствени животу, као што су прилагођавање, инстинкти, утилитаран карактер физиолошких механизма, еволуција живог света и само порекло живота, ниједна до данас постављена теорија не може се упоредити својом судбином с теоријама у физици.



Чињеница трансформизма била је једнодушно призната. Али теорије које се односе на узроке и механизам еволуције живог света заступају веома различита мишљења која се држе својих одговарајућих ставова.

Теорија о природном одабирању као главном чиниоцу еволуције, после скоро једног века постојања и поред нагомилавања безбројних биолошких чињеница, остала је на тлу научне добронамерности, теорија прихваћена од једних, побијана од других.

Према нашем мишљењу, психичке чиниоце на које се теорије позивају, на појмове потреба, напора, тежње ка усавршавању и на друге, модерна биологија није искључила из трансформистичких спекулација.

Може се сумњати на улогу коју Lamarck у еволуцији живих бића приписује њиховим “потребама”, њиховим “унутрашњим осећањима” и “инстинктима”. Може се чак имати са *Тимирјазевим* сажалјив осмех према таквим идејама, али оно што се не може, то је порицати постојање таквих чинилаца и њихову моћ за материјална остварења у животу: зар оно што живо биће, човек, изумева и гради не произлази из његових потреба, унутрашњих осећања и инстинката? Потреба је навела човека да изуме весло, штуле, лествице, биолошке изуме пошто су они производ живота. Зашто је онда немогућно да и други слични биолошки производи, интердигитална мембрана, ноге птица штакара, врат у жирафе не могу имати потребу у своме почетку? Суштина осећања за свесном потребом доста је тамна да бисмо тражили сазнања о многим чиниоцима ове биолошке потребе *Ламарка* пре него што бисмо је могли прихватити. Без тих ограничавајућих обзира, чини се потпуно очигледним да је потреба та која ствара орган. Биолошка потреба да се види и да се види разговетно налази се у пореклу ока и његових поступних усавршавања; потреба за варењем дате хране налази се у пореклу одговарајућих фермената за варење; неугодност сталног отицања мокраће изазвала је појаву једног резервоара, бешике са њеним сфинктерима и механизмом њенога пражњења.

Ми припадамо онима који мисле да се психологија надовезује непосредно на физиологију. Али сматрамо да је то удруживање наметнуто узајамним присвајањем феномена који чине предмет ове две



науке о животу, а не да само физиологија присваја предмет психологије. Јер су те две категорије механизма чија се деоба врши између двеју наведених наука дубоко уплетене у основу живота.

Завршимо ово Поглавље једном кратком дигресијом.

Појам *корисног* се намеће у биологији. Поставимо себи следеће питање: може ли се истим разлогом оправдати у живој природи појам *лепог*? Нарочито лепог у служби корисног.

То питање је важно са гледишта наше психологије. Јер у питању је да знамо није ли појам лепог у нама само једно осећање, или не одговара ли он исто тако извесној стварности која својим пореклом носи у самој себи овај појам.

Нема сумње да је у неорганском свету тај појам одсутан. Сви смо ми осетљиви на лепоте заласка сунца или на лепоте месечине. Али, ако о томе размислимо, није ли наше уживање мало помућено мишљу да се ми у физичким појавама дивимо у ствари ономе што је њима потпуно страна? Не личимо ли ми пред величанственошћу једног изласка сунца, виђеног први пут са неког од врхова Алпа, на особу која је, видећи у једном физичком експерименту спектар светлости разложене призмом, очарана чудним шаренилом уместо да размишља о чињеници састава беле светлости? Нема ли у нашем естетском дивљењу природи, у основи, оне безазлености примитивног човека?

Било би веома погрешно потчинити наша осећања тој анализи и нарочито допустити да нас она води. То би приличило само научним филистрима. Ако је једно осећање стварно, нема места тражити другу реалност изван њега. И ако смо имали у виду ово гледиште, једини разлог је да покажемо да се живи свет разликује са још једнога гледишта од неживог света, не желећи да ту разлику проширујемо на осећања којима нас они снабдевају.

Ако се о томе суди према њиховим остварењима, намеће ли се појам лепог у живоме свету по истом основу као и појам корисности? Је ли пауново перје лепо у истоме смислу као сјај дијаманта или, једноставније и са више сличности, као преливање дугиних боја са слоја зејтина разливеног по површини воде? Је ли у славујевој песми естетски елемент одсутан као у жубору потока? Друкчије речено,



постоји ли у оба случаја појам лепог једино у нашим осећањима, без икакве стварности изван нас, појам стран предмету којем се дивимо?

Има у живој природи предмета који изазивају у нама естетско одушевљење, у чијој генези је сваки појам лепог исто онако одсутан као и у астрономским или метеоролошким појавама. Храст је леп у истоме смислу као што то може бити и нека стена. али да ли је то исто са цветом, са перјем и песмом птица?

Не може се говорити о осећањима сличним нашим у односима инсекта према цвету који он оплођава. Цвет га стално привлачи, и облик, боје, његов мирис нису страни томе феномену; шта више, они су се могли појавити, природним одабирањем, управо у вези са том привлачношћу којом делују на инсект. Према томе, уживањима која нам пружа цвеће, додајмо неодређену могућност да се дивимо одређеној стварности, то јест ономе што на своме почетку има привлачност и задовољство.

Допуштено је ићи даље у овим разматрањима кад је у питању естетски елемент животиња на вишем ступњу развића, птица на пример. Допуштено је, чини нам се, да порекло украшавања њиховог перја, њихове песме и њихове игре доведемо у везу са оним што би код животиња био зачетак наших естетских осећања. Нарочито кад се помисли да је животињска естетика у служби сексуалне функције, привлачења полова, сасвим као уметност човека. Дакле, слушајући песму птица или дивећи се разноврсном и складном сјају њиховог перја, рецимо да међу многобројним лепотама које нам пружа посматрање природе, једини живот нуди остварења којима људска осећања нису страна. Рецимо исто и кад осмехујући се гледамо пауна или ћурана како се шепури, кочоперећи се и надимајући се пред привидно равнодушном женком.



## ПОГЛАВЉЕ ЧЕТВРТО

РАЗЛИКА У СЛОЖЕНОСТИ ИЗМЕЂУ ПОЈАВА ФИЗИЧКОГА СВЕТА И ПОЈАВА ЖИВОГА СВЕТА. — АФИНТЕТИ ИЗМЕЂУ ТЕХНИЧКИХ ИЗУМА И ОСТВАРЕЊА ЖИВОГА СВЕТА. — ЉУДСКА ТЕХНИЧКА СВРХОВИТОСТ И ЊЕН БИОЛОШКИ ЗНАЧАЈ. — НАШ ДУХ ОТКРИВА ОНО ШТО СЕ НАЛАЗИ У ОСНОВИ БИОЛОШКИХ ПОЈАВА. — КЉУЧ ТАЈНЕ СТАВЉЕН ЈЕ НАМА НА ДОМАЏАЈ. — УТИЦАЈ ЉУДСКОГ ДУХА НА МАТЕРИЈАЛНИ СВЕТ.

Биолошка остварења - живи организми, - људски технички изуми, у оба случаја у питању су механички системи у којима су заступљени елементи природе, материја и енергија. У првом случају систем је “природан”, док је у другоме “вештачки”.

Етимолошки, физика је наука о природи, али стварно она проучава нарочито, исто као и модерна хемија, могућности које природа није остварила. Међутим, сви изуми који у основи почивају на подацима природе, доприносе у крајњој линији њеном упознавању.

Физички и хемијски механизми остварени у неорганској природи мање су сложени од механизма живота. Ми смо могли поставити основне законе небеске механике и предвидети њихов ток. У геологији појаве се објашњавају игром неколиких основних чинилаца без оних узајамних сложених односа и оних усаглашавања који одликују живот. У метеорологији појаве припадају таквом детерминизму који је тешко анализирати, одакле и неизвесност у предвиђањима чак и на кратак рок. Али то је пре последица множине чинилаца у игри него особености њиховог узајамног распореда. У физици то су нарочито средства истраживања и математичког приказивања природних феномена, која дају овима извесно обележје сложености које им није увек својствено.

У феномену живота елементи физичког света су усаглашени на особен начин, износећи на видело потенцијале физичкога света, као



што бива у апаратима физичара. Исто тако, ми нарочито у живоме свету наилазимо на механичка остварења аналогна остварењима физичара.

Отуда наговештај извесног дубоког афинитета између техничких изума и остварења живог света, упркос “вештачког” порекла првих и “природног” порекла других. Треба још приметити да исто онако као што се механички системи, какви су апарати физичара, не стварају сами од себе почињући од елемената који из сачињавају, тако ни ми до данас нисмо могли утврдити стварање неког живог бића друкчије него на рачун одређеног живог организма; тако се може рећи да живи организам не садржи ништа друго до елементе неорганског света, сасвим као и један физички апарат, али да сасвим као и овај, не потиче непосредно из неорганскога света.

Битна разлика између физичара и биолога је што физичар најчешће изумева механизме које проучава, док их биолог открива. У биологији се не може бити проналазач у смислу у којем је човек проналазач у физици. Дух инвенције у биологији може се односити само на средства проучавања, то јест на остварења физичкога реда.

Напред смо се нарочито задржали на разлици у језику којим се служе физиологија и физика у њиховим описивањима феномена природе. Али те две науке говоре истим језиком кад физиолог описује механизме живота а физичар функционисање апарата које је он изумео да би појаве природе учинио очигледним. У овом случају језик физичара носи печат сврховитости: он објашњава разлог присутности делова његовог апарата, њиховог распоред, излаже циљ у којем је тај апарат изумео. Исто бива и у физици: описују се органи, образлаже се њихово присуство, објашњава се њихова улога и оправдава њихова грађа; објашњава се, на пример, разлог постојања срчаних залистака, разлика у дебљини зидова срчаних комора, пречника крвних судова, итд... Постоји само једна разлика између те две сврховитости: у физици знамо да је људски дух тај који је усагласио природне елементе у извесној намери, док у биологији не видимо којем би се природном чиниоцу могли приписати изуми живог света. Ако би постојао неки “биолошки дух” очигледан као што је то дух проналазача, нашло би се да је више него очигледно да се опстанак живог света њега не би могао



лишити; исто онако као што се не помишља на тврђење да би се наша техника могла лишити проналазача. Али ако нисмо у стању сагледати овоме узрок, то нам не даје право да не признамо одређену чињеницу.

После успеха који је механички детерминизам постигао у физичким наукама, било је сасвим разумљиво покушати, или боље, оправдати његову примену на постојање живог света. Пошто се еволуција васионе своди на игру физичких сила и на својства материје, и како је наука прогнала из својих система све чиниоце духовног и теолошког реда, како се не би покушало да се тај исти принцип прошири на стварање живог света? Утолико више што се у механизму живота наилази на укључене елементе физичког света, који делују истим квалитетима као и изван живота, и што непрекидна размена између живог бића и физичког света јесте битна одлика живота.

Тај покушај да се постојање живог света, еволуција његових облика, објасни само чиниоцима физичког света, биће можда једног дана крунисан успехом, упркос малом охрабрењу које налазимо у напорима дугим више од једнога века. али у сваком случају не може се *a priori* тврдити да тај покушај мора успети и да је он једини рационалан пут којим би било допуштено поћи. Јер у феномену живота постоји једна позитивна чињеница, једна *биолошка* чињеница од најбоље утврђених, а то је наш дух. Та чињеница нам открива могућност постојања у стварању живог света једног активног чиниоца друге врсте него што су чиниоци који делују у физичкоме свету. Психичка је биолошка чињеница исто онако као што је и физичко-хемијска. Механистички покушаји хоће по сваку цену да избегну узимање у разматрање чиниоце неке друге врсте осим чинилаца физичког света. Такво унапред заузето становиште је разумљиво. Јер колико је злоупотреба било почињено, колико је лажних тумачења било дато у име спиритуалности! Како осећамо да се љуља земљиште на којем хоћемо да градимо чим прибегнемо тим “психичким и спрiritуалним чиниоцима”. Колико зажалимо за чврстим земљиштем физике и хемије! Али због тога што је бескрајно деликатније служити се овим чињеницама не значи да је допуштено пренебрегавати их, нарочито кад нам се оне намећу.



Ја сам сигуран да мислим исто онако као што дишем. Ја могу имати идеја, тежња, планова које ћу остварити, циљева које ћу постићи. Уз то, нису ли то биолошке чињенице, за материјалисте у најмању руку, пошто они сматрају као да су сва испољавања мисли везана за функционисање одређеног органа, за мозак. Све у природи није дакле прост механички детерминизам. Ако све, у основи, почива на начелу механичке узрочности, постоје неоспорно њени посебни и далеко сложенији облици: постоји идеја која претходи њеном материјалном остварењу, постоји план који претходи изуму, постоји циљ који човек себи поставља да постигне. То су чињенице.

Сврховитост је једна од најбоље заснованих биолошких чињеница. Сви ови предмети људске радиности који ме окружују, зар нису производи људске сврховитости? Зар они нису израђени у одређеном циљу? Како бих се ја послужио овом писаћом машином да бих тврдио како је сврховитост заблуда! Површина Земље све се више покрива производима сврховитости људскога духа. Све ове зграде, фабрике, храмови, ови мостови, тунели, ови засади, итд... имају у своме пореклу идеју која унапред пружа нацрт материјалног остварења. За пумпу којом се гаси пожар поуздано знамо, ако то не можемо тврдити и за срчану пумпу, да је изграђена у сврху за коју се употребљава, да је постојала у замисли свога проналазача пре него што је материјално постојала. А нарочито та сврховитост, којом ће наша планета једног дана бити потпуно прекривена, биолошког је порекла: она има своје извориште у једном живом бићу, човеку, чак у једном органу, у мозгу, у извесним нервним ћелијама, према недоследним материјалистима, који знају где треба да сместе дух и у исти мах да га искључе из њихових материјалних спекулација. Увек сам с негодовањем осећао све оно чега има недоследног, унапред прихваћеног, кад се хоће да докаже својом мишљу да мисао не може имати никаквог удела у делу живе природе.

Та моћ сврховитог изумевања је везана за живот, за живо биће, управо за оно што ту моћ императивно захтева да би могла бити генетички схваћена. Нигде на другом месту у природи, посматраној кроз науку, ми не видимо ништа слично, и научно тумачење свемира који нам је доступан не захтева ниједан чинилац тога реда. Само га живот захтева; само га живот пружа.



Ако дух не би био чињеница - претпостављајући да ми је било дато да мислим не познавајући себе - ја никад не бих поверовао у могућност његовог постојања, према ономе што нам открива наука о неживој природи. Видећи да се у наукама о природи поступа као да све потиче од каузалног детерминизма не прихватајући у начелу могућност икаквог чиниоца духовног реда, били бисмо доведени до тога да посумњамо у могућност постојања духа, чија нам је читава природа — изузев живота — представљена као да је лишена њега.

Будући да се силе духа не налазе на делу у свемиру, бар не узимајући учешћа у његовој еволуцији почев од једног првобитног стања које можемо помаћи у бесконачност, морамо се утолико више чудити што дух постоји, што је он чињеница, и нарочито што поседује изванредну моћ деловања на физички свет, на материју, као што о томе сведочи наша цивилизација, наша техника.

Биолошка чињеница духа је од највећег значаја за философију природе. Неоспорно постојање духа у живом бићу - човеку - јесте доказ да све у природи не зависи нужно од обичне механике, и да ми дух *a priori* не можемо одасвуд искључити.

Живи свет, да би био схваћен у својем постојању и својој еволуцији, захтева једно руководно начело инвенције. Захева ли он нешто непознато, чија би могућност постојања могла бити доведена у сумњу? Не, он захтева позитивне, неспорне чињенице. Такво једно начело постоји у природи и оно управља целом материјалном цивилизацијом човека. И то начело које се намеће нашем биолошком умовању налази се управо тамо где нам се његово присуство чини нужним: налазимо га у животу, и, срећне ли околности, у нашем сопственом животу, што нам допушта да га проучавамо "изнутра". Кључ тајне није могао боље бити стављен нама на дохват.

Ако не бисмо имали сазнање о нашем духу путем интроспекције, сам карактер живота и живог света остао би нам заувек недокучив. Исто тако, за онога коме би људска осећања била непозната, у материнској љубави, на пример, у сузама и јецајима мајке над њеним мртвим дететом, налазили би се само жлездани феномени и поремећаји инервације дијафрагме, дубока психичка појава бола и несреће за њега би остала недокучива.



Једини је живот тај који може сам себе да разуме.

Ако би се духовни чинилац који се намеће у проблему постојања живог света, будући при свем том чињеница, налазио на неком другом месту а не у живоме бићу, онда би се поставило следеће питање: како је стекао власт над материјалним од којег је био удаљен? Али то питање се не поставља, пошто је дух удружен са животом, и једино с њим. Налазимо сједињене занатлију и његово дело.

Друга значајна ствар на којој се не би могло довољно инсистирати. Ако би дух био само једна чињеница свести, једна субјективна чињеница, осећање којем би се шире узевши приписала извесна материјална моћ у настајању живог света, та хипотеза би имала метафизичко обележје и недостајао би јој темељ на којем ми заснивамо наше расуђивање, наиме да се дух открива нарочито својим производним обележјем, влашћу коју има над физичким светом, над материјом и енергијом. Са тог гледишта људски дух се може поредити с најмоћнијим космичким силама. Он се мора додати узроцима којима геологија приписује промене лица Земље. Ниједан чинилац нје имао толико утицаја (често штетног, авај!) на флору и фауну колико чинилац људске интелигенције и воље. Нема сумње да ће данашње геолошко доба бити обележено променама које је на површини Земље извршила интелигентна активност људскога духа и “фосилни” остаци његових уметности и његове радиности.

Ако је исто тако очигледно, као што ми тежимо да утврдимо, да у настајању живог свега постоји један природан чинилац инвенције, како је дошло до тога да се не показује више ревности да се тај природни чинилац призна? Разлог је што смо доведени у искушење обманом једног чисто механистичког објашњења порекла живог света. Стално се и упорно остаје - много мање, истина, него пре пола века - при тим механистичким тежњама, због њиховог успеха у тумачењу осталог универзума. Али то што се чињеница људског духа погрешно хтела проширити на целу природу није разлог да је треба *a priori* осудити на немоћ у живоме свету у којем она неоспорно постоји.

Кад кажемо да је чињеница духа од непроцењиве вредности за упознавање саме основе порекла биолошког феномена, пошто би нам



без откривања самопосматрања наше свести суштина биолошког била апсолутно несхватљива, ми не мислимо да држимо у рукама непосредан чинилац сврховите инвенције живота. Ми у нашем духу једноставно видимо проналазача онога што живот може у себи да садржи. Чињеница нашег духа нам сасвим једноставно служи да можемо тврдити како је један чинилац истога реда могао бити активан у стварању живог света, који управо позива, да би био схваћен, једну силу као што је наша интелигенција.

Али, с друге стране, немогућно је да ове две интелигенције, она из које потиче живи свет и ова, наша, из које потиче наша материјална активност, толико сличне својим остварењима, нису ни на који начин сродне.



## ПОГЛАВЉЕ ПЕТО

НАГЛИ РАСЦВАТ ЉУДСКОГ ДУХА. — ИНТЕЛИГЕНЦИЈА И ИСКУСТВО. — ЧОВЕК И МАЈМУН. — БИОЛОШКА ИНВЕНЦИЈА, ИЗВОРИШТЕ ЉУДСКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ. — ИНТЕЛИГЕНЦИЈА КАО КРУНА ОРГАНСКЕ ЕВОЛУЦИЈЕ. — ИНСТИНКТИ И ФИЗИОЛОШКИ МЕХАНИЗМИ. — ИНТЕЛИГЕНЦИЈА У СЛУЖБИ ИНСТИНКТА.

Интелигенција се брзо развила у поређењу с незнатним телесним променама којима је човек био подложен у истом размаку времена почев од његових предака животиња. Временско раздобље које је било довољно за расцвет људскога духа је веома кратко у поређењу с временом које је било неопходно за иоле значајне биолошке промене. Чим се појави човек наилази се на трагове његове радиности, која претпоставља извесну интелигенцију веома супериорну над животињском интелигенцијом и која је сасвим друге врсте него што је животињска. Вештина паљења ватре је између осталих искључиво људска.

Да би се истакло оно што је специфично људско, не треба имати у виду вредност изума и предмета људске радиности, него инвентивни дух који се налази у њиховом пореклу. Чим је човек имао способност да изуме неку корисну ствар у одређеном циљу (а чини се да је он ту способност имао чим се појавио) карактеристично обележје људскога духа се показало. О степену људске интелигенције не може се судити према ономе што је човек произвео у прошлости својом радиношћу, јер постоји исто тако и стечено искуство с којим треба рачунати. Да је шелеански човек<sup>1</sup> био нагомилао искуство дуго као што је наше, можда би се његова интелигенција показала ближа нашој. Слабо испољавање инвентивног техничког духа у почетку историјске епохе, и чак у класичној антици, у односу на испољавање тог инвентивног духа у модер-

<sup>1</sup> Човек из најстаријег палеолита. - Прим. прев.



ној епохи, потиче у потпуности, без сумње, од разлике у искуству, а не у интелигенцији.

Морфолошки веома слични, физиолошки готово истоветни, човек и најинтелигентнији мајмун су раздвојени у погледу инвентивне интелигенције дубоким јарком, ако не и непремостивим. Човек је неоспорно сродан с човеколиким мајмунима који, чини се, нису наши непосредни преци, него који с њим происходе од неког заједничког претка. То мајмунско рођаштво је изазвало срџбу код једних, док други хоће да извуку из тога славу и правила понашања. Али шта значи то родословље и све те биолошке сличности и истоветности између човека и мајмуна, ако их упоредимо са оним што их одваја једно од другог? Ми нећемо узимати у разматрање разлике тананих категорија и које се увек могу оспоравати, него чињеницу моћи човека и мајмуна у материјалном свету. Човечанство је освојило Земљу, оно је ставило себи у службу силе природе, изумело је уметности и технику, ако говоримо само о материјалним стварима. Човек ће једног дана постати космички чинилац као што је данас једна геолошка сила. А мајмун, којег нам приказују сваки пут кад се гледамо у зрцалу, код којег би хтелo да се нађе све оно што је људско, као што би код нас хтелo да се види само мајмунско, шта он има да покаже кад се тиче сродства са оним што човека чини човеком? Он не зна чак да сагради колибу, и сва његова проницљивост састоји се у подешавању две мотке да би дохватио банану или да се послужи мотком да би прескочио поток. То је интелигенција, без сумње, али и најинтелигентнији међу њима су испод малоумника људских. Својом руком готово исто тако савршеном као што је рука човека, мајмун не уме да уради оно што птица ради својим кљуном, чак ни оно што ради гргеч.

Развитак интелигенције код човека хтели су приписати савршенству његове руке. Али, као што то примећује Retterer<sup>2</sup> мајмуни нису достигли, и поред њихове четири функционалне руке, степен

---

<sup>2</sup> E. RETTERER. *Anatomie et physiologie animales*, Paris, Hachette, 1896, страна 216.



интелигенције човека. Ми ћемо додати ако би човек имао руке извесних мајмуна, он не би због те чињенице био мање интеллигентан, сем што би, извесно, свирао на клавиру четвороручно.

Гледајући та човеколика створења која имају толико људског у њиховим карактерним обележјима и њиховом понашању, нама је непријатно кад сретнемо њихов поглед, као кад се налазимо у присуству људи унижених губитком разума.

Оно што чини да се човек бескрајно разликује од животиње, јесте управо то што је успео да и поред своје сродности и животињског порекла чини оно што животиња не може чинити, и што је себи поставио (или су бар извесни људи себи поставили) циљеве супротне животињској природи.

Два брата од којих је један генијалан човек а други малоумник чега имају заједничког осим њихових родитеља? Каквог значаја има стављати једног поред другог, ако не зато да би се показала запрепашћујућа разлика коју њихово сродство само истиче.

Људска интелигенција је без сумње сродна животињској интелигенцији. Постоји само разлика у степену извеђу те две интелигенције; али разлика веома велика. То се нарочито види кад се као мерило поређења узме радиност, која је један опипљив облик интелигенције.

Ми то понављамо, ми не мислимо да је интелигенција човека начињена од неке посебне суштине, да има различито порекло од животињске интелигенције. Разлика је квалитативна, без сумње, али у основи она потиче од једне квантитативне разлике. А ова је толико велика да имамо утисак да прелазак од животињске интелигенције ка људској интелигенцији није произишао само еволуцијом од прве, него нарочитим придоласком нечега што је било већ припремљено, притајено тако рећи. Људска интелигенција је морала имати могућност да се обилно напаја на самом извору који је за животињу био веома штедљив. Тај извор, ми га познајемо: он се налази у живом бићу, то је моћ биолошке инвенције, која има у својем поседу остварење живог света, богатог искуством и тражењима у његовом делу биолошких остварења. Рекло би се да је то тај чинилац инвенције живог света који се, у датом тренутку, прелио ван свога вековног градилишта у облику интелигенције људскога мозга, отварајући себи ново поље деловања које је спољашња средина. И чега има чудног што видимо како овај чинилац у



тој спољашњој средини остварује скоро тачно оно што је изумео у унутрашњости бића, вођен истим тежњама ка истом идеалу, употребљавајући исте методе? Тако да нам се људска делатност, наша цивилизација, појављује као да је продужење еволуције живог света.

Пошто је, можда, скоро завршила своје биолошко дело појавом човека, та биолошка моћ инвенције изишла је из организма да би продужила своју активност у спољашњем свету.

Ако је то тако, мораћемо наћи дубоке аналогije између остваривања органског света и остваривања људске индустрије, између еволуције живог света и еволуције цивилизације, између живота и људске технике. "Природни" производи с једне стране, што су жива бића, и "вештачки" производи, што су производи људске индустрије, мораће у том случају да носе исти отисак порекла и да одаду истог занатлију. То је оно што ћемо испитати у наредном поглављу.

Значајно је што се интелигенција са спољашњом инвентивном моћи каква је људска интелигенција, појавила код бића које је на врху еволуције живог света, и чији је он последњи ступањ на лествици. Могло би се замислити да се та интелигенција појавила много раније, као особеност једне гране, као толике друге, и да је еволуција наставила свој морфолошки и физиолошки прогресивни ход, остављајући особеност духа у својину једном потом превазиђеном ступњу биолошког развића. Али не, дух се појављује као крунисање органског дела еволуције. Ствари се данас у најмању руку представљају под тим видом.

Хоће ли еволуција дати савршеније облике, сложеније него што су Примати; остављајући ове иза себе (као што су Сисари и Птице учинили са Гмизавцима) али лишене психичких функција човека? Хоће ли човек једног дана имати испред себе жива бића која ће физиолошки бити изнад њега и којима ће он господарити својом интелигенцијом као што данас господари животињама телесно јачим?

Може бити да је човек завршетак могућног усавршавања органског типа којем припада. Ми без сумње имамо сувише несавршености. Али оне скоро све потичу из саме основе наше организације, која већ дуго времена не показује тежњу, или боље рећи могућност да се мења. Будући да је план опште организације неприкосновен, у чему би се могло састојати наше усавршавање? Може се приметити да би Гмизавци, у епохи кад су они представљали последњу



реч стварања, могли учинити исту опаску у погледу себе. Међутим, они би осетили, ако би за то били способни, неповољне стране њихове поикилотермије која их потчињава променама околне температуре. Човек не познаје ове неповољности. Све што бисмо могли очекивати од нашег органског усавршавања пре би било квантитативне природе: извесна већа изоштреност чула, јер се у читавој серији Кичмењака не види појава ниједног новог чула изузев оних пет које налазимо већ у основици еволутивне серије. Приметимо да многа усавршавања не би била од већег значаја, пошто их технички изуми замењују у мери која се физиолошки не би могла достићи: механичка снага мотора, видна оштрина микроскопа, брзина лета авиона.

Укратко ми верујемо да можемо подржати ту тезу, да је појава људског духа у вези са завршним степеном еволуције органског типа којем ми припадамо; да се људски дух, обележен оним што може да произведе у спољашњем материјалном свету, појавио кад је завршио своје унутрашње дело (физиолошко, биолошко).

Биолошка инвенција користи се механизмом инстинката као и сваки други механизам живог бића. Ако ми не придајемо интелигенцији оно што припада инстинктима, животињска интелигенција је скромна<sup>3</sup>. То нас је научило да исто тако будемо скромни у нашим захтевима кад је у питању животињска интелигенција. Ми смо испуњени дивљењем пред псом који уме да отвори врата, или пред мачком која подиже поклопац са лонца. Али посматрајући кокош која сатима чини напоре да прође кроз решетку исувише густу да би кроз њу могла протурити главу, гледајући коња који наставља да једе своје сено док му отварају лобању, и уопште пред понашањем животиња у околностима које стављају своју интелигенцију на пробу, ми имамо осећање да се налазимо у присуству унижених бића, која нас жалосте.

---

<sup>3</sup> Тиче се инвентивне интелигенције, способности размишљања. Сасвим је друкчије са осећањима. Код пса налазимо, на пример, осећања верности, привржености, наклоности, сажаљења, пожртвовања, која нису честа код људи и која су у супротности са животињском интелигенцијом.



С друге стране, каква супротност између ове крајње оскудице у интелигенцији коју констатујемо у току посете зоолошком врту и богатства инвенција која суделују у организацији и најглупље животиње! Колико интелигенције унете у организацију овог бића скоро лишеног интелигенције!

Ако хоћемо да се утешимо због мучног утиска који изазива интелигенција питомца зоолошког врта, треба само помислити на њихову анатомију, на њихову физиологију, на њихове инстинкте, да бисмо тренутно прешли од сажаљења на дивљење.

Ако хоћемо да нађемо нешто што код животиња личи на делатност интелигенције, онда се морамо обратити најмање интелигентним животињама. Посматрајмо паука који плете своју мрежу, инсекта који савлађује свој плен; вратимо се чак кокоши, али кад, непомична лежи на јајима, лишавајући се хране, која је постала храбра од плашљиве како је била, бранећи своје легло, дозивајући своје пилиће да би им понудила црвића, којег је тек ишчепркала из земље својим набораним ногама. Паук који плете своју мрежу, пчела која гради своје ћелије од воска, птица која зида своје гнездо, ето шта необично личи на човека занатлију, на производе његове радиности, а не на оно што најинтелигентнији мајмун може да ради.

Разлог томе је, као што смо изложили горе, што људска интелигенција у правом смислу речи нема своје корене једино у животињској интелигенцији која јој је била пренесена, него исто тако и нарочито у оној интелигенцији коју ми називамо биолошком, која је, између осталог, изумела механизам инстинката и која је у биолошкој области утолико ефикаснија уколико је животиња мање интелигентна. Јер што је извесна животињска врста мање обдарена интелигенцијом, утолико више има потребе за интелигентно усмереним инстинктима.

Ми се придружујемо мишљењу Е. RABAUD-а<sup>4</sup> по питању природе инстинката: они нису ништа друго до рефлекси покренути

---

<sup>4</sup> ETIENNE RABAUD: *Psychologie animale et finalité*. In *Conduite, sentiments, pensée des animaux*. Alcan édit., Paris, 1938.



спољашњим надражајима. Исто онако као што надраживање једне декапитоване жабе изазива покрете одбране, паук ће, у одређеном физиолошком стању и одређеним спољашњим условима, плести своју мрежу, док ће пчела израђивати своје ћелије од воска. Има код инсеката, чија техника често не уступа ни у чему вештини наших инжењера, исто онолико интелигенције колико и код жабе без главе, која једном ногом одбацује комадић филтер-хартије натопљен киселином и прилепљен на другу ногу. Треба још рећи да је код већине инстинката у питању низ узастопних рефлекса, често изванредне сложености. А ако има инстинката некорисних, чињеница на којој се упорно задржава Е. RABAUD, мора се признати да их има и таквих чија су корисност и чак нужност у тој мери изненађујуће да смо били склони да их изједначимо са свесним поступцима.

Механичка природа инстинката је доказана чињеницом што се они могу изазвати у условима у којима немају никакву улогу да испуне, и у којима, уместо да буду корисни, могу постати штетни. Цео свет зна за пример инсеката који налећу на пламен свеће. Паука, као што је то показао Е. RABAUD, привлаче вибрације звучне виљушке стављене на ивицу његове мреже, потпуно као присуство мува, и потпуно као што би учинио са овом, он обавија жице метала нитима паучине коју лучи. У овоме случају инстинкт је деловао погрешно, био је такорећи преварен, али из тога се не може закључити да су инстинкти било какве реакције, да не служе живом бићу, јер уопште узевши они су толико усаглашени у склопу механизма живота, да су у њему неопходна функција као функција неког органа при физиолошком функционисању. Оно што задивљује посматрача, то је управо њихово својство интелигентне инвенције. И то што они могу бити изиграни у извесним природним или експерименталним околностима, није разлог да им се може порећи свака корисна сврха у њиховом пореклу. И због тога што се један аутомат може натерати да избаци таблицу чоколаде помоћу лажног жетона, не даје нам право да закључимо како тај изум нема ничега разумног.

Много је искоришћавано тврђење Ј. Н. FABRE-а поводом оне осице која, да би свој плен учинила непокретним, овоме убризгава кроз тегументе, тачно у нервну ганглију, отров који она израђује. Данас се



чини поуздано утврђеним да осица забада своју жаоку насумце и да није нужно да та жаока погоди нервни центар да би отров произвео своје дејство. Кад сам веровао у тврђење FABRE-а, нисам био преко мере задивљен том осицом која је, иако никад није видела ганглију, знала, а да то није научила, да јој првим убодом пронађе место. Исто тако сад кад је то погрешно тврђење изостало, моја задивљеност за оно што остаје од неоспорних чињеница у инстинкту те осица (као и већине инсеката) није због тога осетно умањена. Јер кад видимо ту сићушну живу машину која се без трунке интелигенције, самим механизмом својих рефлекса, креће према своме плену, хвата га, убада га својом жаоком, убризгава му своју отровну супстанцу коју израђује не знајући, и која је без сумње намењена употреби коју од ње чини осица, то је већ довољан предмет за чуђење да би питање места убода било само једна појединост која би се савршено могла слагати са тврђењима FABRE-а, а да сама собом не доноси ништа изванредно што већ знамо о инстинктима, које смо изједначили са рефлексним механизмима. Чега би имало чудеснијег у томе што ће тај инсект убости неку ларву тачно у место где се налази одређена нервна ганглија него што је чињеница да једна жлезда с унутрашњим лучењем израђује извесну хемијску супстанцу с посебним дејством неопходним функционисању организма, да она ступа у дејство управо у повољном тренутку, да подешава свој рад сваког тренутка тако да одговори што боље може променљивој потреби неке физиолошке функције? Зар дојка не производи одједном, у повољном тренутку, своје лучење? Рад много сложенији и прилагођенији него што би то био механизам који допушта да се пронађе место једном убоду.

Инсект није интелигентнији од жлезде. У оба случаја у питању су механизми.

Али и кад бисмо успели да потпуно извршимо анализу механизма инстинката, не би се могло рећи да услед тога они више немају ничег тајанственог ни чудесног. Јер није довољно открити механичку природу неке биолошке појаве па да самим тим падне вео тајанства: остаје да се нађе порекло механизма који је тек откривен. И често сводећи извештај биолошки феномен на физичко-хемијски механизам с



тог гледишта губи се при промени. То је случај са инстинктима. Докле год видимо у њиховој основи неки чинилац интелигенције, довољно је претпоставити у некој нервној ганглији присуство ћелија сличних ћелијама коре нашега мозга да бисмо о њима знали исто онолико колико и о нашој мисли. Нека веома рудиментарна интелигенција у односу на интелигенцију човека била би довољна да чини оно што чине инстинкти. Али оно што је за дивљење, то је управо што су те радње које толико личе на свесне и интелигентне поступке да се при томе преваримо, механичке природе. И овде нам исто тако напредак физичко-хемијске анализе појава живота поставља проблем њиховог порекла. Да психички фактори остварују радње које припадају врсти сложених инстинката, то се може разумети. Али да су ти резултати постигнути механичким путем, то је оно што је много теже разумети. Јер нам у првом случају сама суштина феномена измиче, док је у другом случају ухватљива. Ми се дивимо Vaucanson-овом аутомату, али бисмо се смејали лукаво изведеној превари кад бисмо у његовој унутрашњости нашли скривеног човека.

Што у руковању неким техничким изумом има мање активне интелигенције, утолико у њему има више стваралачке инвенције. Ово имамо да захвалимо чињеници што је људска интелигенција изумела машину која може да функционише без непрекидне контроле и учествовања те интелигенције. Тако, захваљујући једном вишку људске интелигенције авион може бити усмераван а да не носи ову интелигенцију у личности пилота. Исто је и са инстинктима, управо зато што они функционишу аутоматски тешко је претпоставити њихово остварење без уношења у њихову основу извесног чиниоца интелектуалне природе.

Да укратко поновимо, инстинкти су аутоматски механизми интелигентно смишљени и остварени. Инстинкти су интелигентни поступци у одсуству интелигенције. Они су производ онога истог инвентивног чиниоца који је током еволуције остварио све оне механизме које налазимо усаглашене код биљака и животиња.

Још једна опаска која се тиче инстинкта. Овај се, неоспорно, не може упоредити са нашим свесним поступцима. Инстинкт се преноси наслеђивањем, он не захтева скоро никакво упућивање, никакво



претходно учење<sup>5</sup>. Рибар учи да плете мрежу и поквари их већи број пре но што успе од прве; паук плете своју мрежу без претходног вежбања и у томе успева од прве. Дакле, где нема претходног учења, нема интелигенције. Инстинкти су механизми пренесени наслеђивањем исто онако као и физиолошки механизми. Неоспорно је међутим да постоји разлика између ових двеју врста аутоматизама. Органско функционисање се обавља у средини која се мало мења (и његове промене се по правилу стављају у покрет аутоматски). Инстинкти, делујући у спољашњој средини, наилазе на веома променљиве услове који нису повољни механизму који не може да бира. Разуме се, чин ткања паукове мреже не потиче од интелигенције паука: прво, зато што је пренет наслеђем; друго, што паук није способан за изумевања која би интелигенција нужна за оно што он производи могла без сумње да оствари. Али прављење мреже, иако се стално употребљава исти поступак, за који се може претпоставити да је аутоматске природе, никад се не оствари у истоветним условима, на пример у погледу њеног причвршћивања, што зависи од топографије места. Исто тако инсект никад не савлађује свој плен на потпуно истоветни начин. Тако да смо принуђени признати да у инстинктима постоји извесна моћ разликовања и просуђивања. Рекло би се да су аутоматски механизми инстинката вођени извесним светлугањем интелигенције... Једина интелигенција коју поседује инсект била би у служби његових инстинката. Она би се могла испољити само њиховим посредовањем. То би била нека ограничена интелигенција ниже врсте, која управља механизмима вишег интелектуалног порекла него што су механизми инстинката.

Исту ознаку налазимо кад је у питању људска интелигенција на делу. Честа је појава да у људској радиности радник рукује машином или неком справом чији принцип рада не познаје, не само због недостатка обуке, него исто тако и због недовољности интелигенције неоп-

---

<sup>5</sup> Тврдило се супротно. Али, у ствари, на ово "претходно учење" наилазимо, у извесној мери, у развоју сваке физиолошке функције. Терморегулација, на пример, мора имати прилике да се обавља да би постала савршена.



ходне разумевању. У сваком случају он управља оним што не би био способан да изуме. То је оно ниже што управља вишим. Није ли то нешто слично ономе што се збива у инстинктима, где веома ограничена интелигенција једног инсекта води изуме биолошког генија?

У људској техници поступке интелигенције све више и више замењују машине. Оне су достигле да у многим областима дају исте производе као и интелигенција. Занатлија, некад, снабдевен неколиким једноставним алаткама, био је упућен на своју интелигенцију и на своју умешност. Уколико су се алатке усавршавале, водећи ка аутоматским машинама, удео интелигенције, знања и умешности постајао је мање важан. Сложена вештина занатлија била је замењена у великом броју случајева неколиким покретима, увек истим, при којима рука често има исту важност као нога.

Уколико у машини има више интелигенције проналазача, утолико се захтева мање интелигенције од онога који њоме рукује. То је чак једно од мерила техничке савршености. Али ниједна машина не би знала да потпуно и коначно искључи из свог руковања психички чинилац, иако често сведен на најмању меру. То је, чини нам се, иста ствар коју налазимо код инстинката: механика високе усавршености, надзиравана интелигенцијом на најнижем ступњу.

Неоспорно је да ми носимо у себи извесну инвентивну интелигенцију вишу од наше, да поседујемо изуме који чине део нашег бића, које не бисмо знали сами да начинимо.

Палеолитски човек поседовао је само једну веома примитивну радиност, судећи о томе по одломцима кремена доспелих до нас који су му служили као оружје и као алатке. Међутим он је носио у себи самом једну технику коју још није достигла техника садашњег човека. Он који није познавао употребу метала да би себи направио ексер или клин, имао је у свом организму механизме који су с успехом користили каталитичка својства метала, којима је наша радиност научила да се користи тек наших дана и која све више и више уводи у своје методе рада. Он који је као одбрамбено оружје имао само буцу или "песницу", поседовао је у својој крви оружје за одбрану против непријатеља чије постојање није чак ни наслућивао, оружје чији механизам још нисмо успели да сазнамо. Наше знање је још и данас, у односу на знање живе



природе, онакво какво је било у камено доба. Ми се обраћамо плеснима да би нам оне пружиле биолошка оружја за одбрану која оне израђују, очекујући да успемо у подражавању онога што оне чине од памтивека. И ако наша захвалност и почасне награде одлазе славним људима који су *открили* антибиотике а не гљивама које су их *изумеле*, то је због тога што су гљиве учиниле, тај огроман напор у одсуству мозга, будући да су сачињене само од ћелијских низова. Огроман напор: пеницилин који напада супарнике плесни и друге микроорганизме са трипут више снаге него што то чини “карболна киселина” (снажно дезинфекционо средство и жесток отров), будући истовремено нешкодљив за свога носиоца - и, срећом, за човека. Та два сједињена својства нису до данас била нађена ни код једне од многобројних супстанци познатих у хемији.

Тек отривен, већ се зна његов састав, без сумње, неће проћи много времена да га добијемо синтетички, таква је способност хемичара.

Рука је без сумње алатка технички супериорна према моћи инвенције већине људи и изнад данашњих техничких сазнања свих људи. Алатка је са извесног гледишта изнад онога који се њој служи.

Зар се нема исти утисак за инструмент мисли - за људски говор? Овај је без сумње дело људске интелигенције кроз сва поколења човечанства. Али је биолошка инвенција у томе извесно узела удела, ма то било само и при изградњи његовог физиолошког механизма, при прилагођавању фонетских органа и при остваривању његовог нервног механизма.

Оно што данас пада у очи, јесте то што инструмент изражавања мисли понекад далеко превазилази интелигенцију оних који се њиме служе. Довољно је помислити за каква се зановетања и простачке мисли понекад искључиво употребљава, дотеран до савршенства, тај чудесни дар којим се бави већи број наука да би откриле његову дубоку логику и танане преливе. Исто тако су се одувек са осудом осећале незгодне стране неке речи која је супериорна над својим корисником, речи која господари мишљу уместо да буде у њеној служби.

Са тога гледишта постоји сличност са људским техничким изумима. Они су понекад исто тако супериорни над употребом која се од њих чини. Кад се помисли на сву ону интелигенцију унету у рад



савремене штампарске машине, једног линотипа, на пример, не можемо а да не будемо жалосно изненађени контрастом кад видимо ту прецизну, дисциплиновану нараву, чији сваки покрет, сваки део носи печат инвентивног генија, како је запослена, целом својом механичком озбиљношћу, штампањем неке бесмислености која у себи нема ни трага од оне интелигенције којом је та машина прожета.

Надмоћност инструмента у односу на мисао која га употребљава постаје у савременој цивилизацији све више и више очигледна чињеница, чије неповољне последице дубоко осећамо. Исто онако као језик у биолошкој области, техничка средства саопштавања мисли прете да својим усавршавањем потчине мисао уместо да јој служе. У штампарству више нисмо вођени искључиво потребама саопштавања идеја, које одређују активност штампарских машина и обим списа. Често бива обрнуто, као храна тим прождрљивим машинама и обавезној садржини публикација којом ми снабдевамо “рукопис”.



## ПОГЛАВЉЕ ШЕСТО

ЕВОЛУЦИЈА И ФИЗИОЛОГИЈА. — ЖИВОТНА ОСНОВА И ШТА НОВО ДОНОСИ ЕВОЛУЦИЈА. — ЕВОЛУЦИЈА ЖИВОГА СВЕТА И ПОСТОЈАНОСТ ЖИВОТА. — ПРОГРАМ ЕВОЛУЦИЈЕ. — БИОХЕМИЈСКА ЕВОЛУЦИЈА. — ПРИМЕР ПРЕНОСИЛАЦА КИСЕОНИКА: ХЕМОГЛОБИН И ОСТАЛИ КРВНИ ПИГМЕНТИ. — ОДЛИКЕ БИОХЕМИЈСКЕ ЕВОЛУЦИЈЕ. — ИСПРЕКИДАНOST БИОХЕМИЈСКЕ ЕВОЛУЦИЈЕ.

Класичне теорије о еволуцији живогa света засноване су готово искључиво на морфологији. Међутим да би еволуција била основно начело самога живота, она мора да обухвати не само облик и анатомску структуру, него исто тако и друге видове живота, као што је хемијска структура, физиолошко функционисање, биохемијска динамика, једном речи све оно што је основно у механизму живота. Без тога еволуција се појављује као неко начело другоразредних промена које не дотичу саму основу живота.

То значи да се физиологија и биохемија морају исто тако разматрати са гледишта еволуције, сасвим као и морфологија.

Физиологија се најчешће не бави много пореклом механизма које проучава. Тако физиолози готово стално личе на оног честитог механичара који је себи ставио у задатак да упозна рад мотора који му је био поверен, да сазна како се њиме рукује и по потреби да га растави, али који се не усуђује да тежи амбицији да сазна како се он израђује и како је дошло до тог изума. Исто тако поступа и већина физиолога: ако их упитате о томе шта они мисле о пореклу механизма које проучавају, они одговарају извесним покретом који значи да су имали великих тешкоћа пре него што су установили садашње чињенице, да разјасне сложене механизме, да би могли и помислити на то да сазнају *како* је природа остварила те механизме које ми чак нисмо у стању ни да поново произведемо нашом техником кад смо успели да их рашчланимо. Уосталом, само непосвећени постављају таква питања. Упражњавање



сваке науке снижава сувише узвишене циљеве, док истровремено уздиже значај онога што је изгледало безначајно.

Потребна су далеко продубљенија сазнања од оних којима данас располажемо у физиологији и биохемији да би се у тим областима могло покушати са филогенетским претпоставкама које не би биле бескорисне претпоставке. Које су то биохемијске или физиолошке чињенице које би се могле разврстати у филогенетске серије и које би биле погодне за упоредна проучавања као што се то може чинити, на пример, за многобројне саставне делове скелета у животињској серији. Али, с друге стране, тим упоредним материјалом располагаћемо само ако смо вођени идејом да је конституција одређене еволуционистичке физиологије један од циљева проучавања живота. Или, тачније, јер ми се још налазимо на том ступњу, идеју еволуције, рођену из морфолошког проучавања, морамо потчинити проверавању физиологије и биохемије. Те тежње почињу да се испољавају са више страна, дајући један нов правац експерименталним истраживањима.

Можда физиолози имају право што мисле да је још исувише рано да се покушаји филогенезе заснују више на чињеницама него на духу система. Али тамо где би физиолози извесно погрешили, могли бисмо мислити да ако докажу физичко-хемијску природу механизма живота како самим тим доказују и његово механичко порекло. Има физиолога који својим експерименталним радовима потврђују на изванредан начин физичко-хемијску природу суштинских појава живота, и који самим тим мисле да искључе из порекла живог света сваки чинилац друкчије природе од чинилаца које су они нашли у саставу проучаваних механизма. Они не примећују да су њихова открића, природом и сложеношћу механизма које су открили, пре нове сметње објашњењу механичког порекла живог света. Они личе на горе поменутог механичара који би, пошто је нашао у своме мотору само механику и хемијске реакције, извео из тога закључак да је мотор производ елемената који га покрећу. Закључак очигледно погрешан, јер у мотору се налази поред тога, у свакоме од његових делова, у њиховом распореду и њиховој најситнијој појединости, мисао изумитеља.



Живот је пре свега један основни механизам, заједнички свим живим бићима, животињама и биљкама, било каква да им је организација и облик. Та *животна основа* Claude Bernard-а је заиста оно чега има најдубљег и најособенијег у феномену живота. Једна амеба, са својим дисањем, варењем, прометом материја, осетљивошћу, покретљивошћу, хемијским саставом, размножавањем, наслеђем, итд., то је скоро цео проблем живота који се представља одједном у свој својој сложености.

Да је живот био прво виђен “изнутра” уместо “споља”, да су физиологија и биохемија напредовале у исто време кад и морфологија, може се тврдити да би класичне теорије о еволуцији, имајући да воде рачуна о чињеницама с којима су се доцније судариле, имале сасвим други вид; шта више, можемо се упитати да ли би се идеја еволуције као првобитни принцип наметнула духу.

Упитајмо се у чему се састоји разлика између најпростијих бића и најсложенијих организама? Има ли разлика које се тичу самог принципа живота? Између једне амебе и једног сисара разлика се чини огромна. Али лако је увидети да сложеност овога последњег не доноси ништа битно новог, да он само развија и усавршава оно што већ постоји код најпростијег бића, да та сложеност обезбеђује вишећелијском бићу велике димензије, у новим срединама егзистенције, што код једноћелијског бића већ постоји у праотачкој средини. Доиста, чему служе велики прибори: за крвоток, за варење, дисање, излучивање, лучење, нервни апарат, ако не да обезбеде на првом месту свакој ћелији организма основне функције једноћелијског бића и да успоставе везе између ћелија удружених у једну солидарну целину. Будући да је такав организам хрпа безбројних ћелија, ове нису у стању да непосредно одржавају своје размене са спољашњом средином, однос својствен животу, отуд нужност за приборима који служе као посредници између ћелија нагомиланих у дубоким слојевима и спољашње средине. То је управо оно на шта се коначно своди улога свих прибора код бића на вишем ступњу развића. Према томе, са гледишта самога живота, његовог суштинског механизма, еволуција није допринос нечег новог самом принципу живота, него представља једно сложено органско стање којем



је сврха да обезбеди сакупљеним ћелијама оно што има издвојена ћелија, да им обезбеди у разноврсним спољашњим срединама услове живота првобитне средине.

У основи то је измена геометријских односа између бића и његове средине, последица повећања телесне масе, која намеће бићу нову организацију. “Закон површина” од тако великог значаја у биологији са многих гледишта, а одлучујући је у проблему еволуције. Пошто се површина у односу на масу повећава у сразмерама од квадрата на куб, свако повећање раста смањује површину бића у односу на његову масу. Ако не би тако било, једно живо биће, величине човекова раста, могло би непосредно да обезбеди своје размене на исти начин као микроскопска амеба. Не само телесна површина, него све површине, дисајна, цревна, површина крвних судова, мењајући се са растом на исти начин, интензитет размена код животиња, нарочито код хомеотерама, у зависности је од њиховог раста. Организација током еволуције организама произишлих из области микроскопског била је на првом месту диктирана нужношћу да се отклоне поменуте незгоде повећања раста. Повећање раста је, исто тако, са разлога механичког поретка, оно што је учинило нужним појаву потпорних система, таквих као што је скелет животиња.

Укратко, еволуција се састојала нарочито у изумевању новог да би се могло сачувати у новим условима оно што је битно. Живот је несавитљив, он не може много да еволуише, тако да се еволуција морала довести да измени структуру живог света, пошто није могла да измени основни механизам живота.

Тако, поставши земаљски, живот је захтевао да му се очува његова праотачка средина. Путем веома сложених механизма, земаљски организми обезбеђују себи течну слану средину, изванредно сталног састава, коју захтева ћелијски живот. Биљни или животињски становник сушне пустиње није мање водено биће, натопљено сланом водом потпуно као становник океана... Сланик на нашем столу је знамење традиционализма живота.

Захваљујући физиолошком механизму терморегулације, који штити ћелијски живот од непосредног удара климатских услова, живи



животињски свет може се срести у пуној активности на свим географским ширинама, у свим годишњим добима. Није то живот у правом смислу речи који се прилагодио, будући да му неумитност физичких закона не допушта да се њих непосредно ослободи; границе непосредних ћелијских прилагођавања температури средине су веома уске, и ако живот понекад може бити очуван у широким границама ћелијске температуре, животна активност је увек под влашћу непосредног дејства те температуре. Са овог гледишта елементарни живот није се дакле прилагодио хладноћи; него је еволуција прилагодила хладноћи извесне организме обезбеђујући ћелијском животу, чак и у поларним областима, стално унутрашње физиолошко лето: унутрашња клима наше крви је та која се прилагодила захтевима елементарног живота.

Познато је да су се током еволуције појавиле животиње које једним посебним физиолошким механизмом одржавају своју телесну температуру на готово сталној висини, независној, у широким границама, од околне температуре. То су хомеотерми, “топлокрвне животиње”, којима припадају само птице и сисари. Хомеотермија представља неоспорно једно биолошко усавршавање, јер допушта животу, ослобођавајући га промена термичке средине, да постане феномен са редовним током, уместо да буде повремених тока, као што су то годишња доба.

Међутим хомеотермија само остварује за животиње на земљи оне услове постојања које многи организми налазе у природним срединама. Познато је да почев од извесне дубине, океани, језера, реке имају мало променљиву температуру и да је, према томе, температура многих организама који ту живе исто тако подложна само малим променама. Извесни организми су толико везани за те услове постојања да нису у стању поднети иоле веће промене температуре. То су “стенотерми”. Према томе, хомеотермија птица и сисара састоји се у једном новом физиолошком механизму који у новим срединама обезбеђује термичке услове првобитне средине. И у овоме случају еволуција доноси ново само да би очувала старо.

Са физиолошког гледишта, еволуција је одређена основним својствима живота, који јој условљавају правац и тежње: (1) развијати,



диференцирати, учинити да дођу до израза основна својства живота, тако на пример, да се протоплазматична осетљивост амебе доведе, издиференцирана, до осетљивости наших чула; (2) обезбедити путем нових механизма опстанак живота у различитим срединама и у проширеним појединачним оквирима, стварајући у унутрашњости организма спољашње услове које захтева основни живот.

Еволуција живог света само је усавршавање и ширење у простору једне фундаменталне инвенције.

Укратко, са еволуцијом живог света исто је као и са еволуцијом једног техничког изума. У историји парне машине, на пример, треба разликовати изум у строгом смислу речи од познијих прилагођавања и усавршавања. У данас најсавршенијој машини постоји у основи првобитна инвенција, основни и непроменљиви принцип њеног функционисања. И мада нам предак савремених моћних парних машина изазива осмех, ипак тај несавршени изум обележава једну епоху, он је фундаментални изум, у којем је уписан програм његове еволуције и његових будућих усавршавања.

Еволуцију, и поред свих задивљујућих чудеса којима се одликује, треба упоредити са искоришћавањем извесног фундаменталног првобитног изума, који је у основи остао исти.

И оно што потврђује то обележје еволуције јесте нарочито биохемијска страна живота, то јест сама основица механизма живота.

Погледајмо у чему се састоји биохемијска еволуција. Жива бића ни хемијски ни морфолошки нису била непроменљива: она су претрпела промене свога хемијског састава исто онако као и промене своје анатомске грађе; логично је чак прихватити да свака промена облика одговара извесним променама унутрашње грађе.

Биохемијска еволуција има неколико упадљивих црта. Једна од тих црта биохемијске историје је образовање супстанци са најразличитијим физичко-хемијским и физиолошким својствима на рачун самих елементарних материјала. Зна се шта је хемија живих бића остварила са неколико основних елемената хемијске структуре свих живих бића без изузетка. Исто тако констатујемо да се на рачун једног ограниченог броја хемијских једара, образовао веома велики број



једињења најразноврснијих својстава и функција. Исто тако, кад се током органске еволуције појави нека нова потреба биохемијске природе, нова решења се по правилу добијају комбинацијама и молекуларним променама постојећег материјала. Помислимо, на пример, на све оно што је код живих бића било добијено са молекулом шећера као јединим делићем грађе: нежне и пропустљиве мембране, отпорна ткива за потпору и заштиту, дрво, плута, коју је људска радиност одувек употребљавала, резервне колоидне супстанце, скроб, гликоген... растворљиве и променљиве супстанце многих угљених хидрата више или мање кондензованих. Са аминокиселинама као елементима конструкције, добијене су супстанце неограниченог броја у биљним и животињским организмима, са тако разноврсним својствима која се само могу замислити. Довољно је подсетити се да су беланце јајета, албумини наше крви и млека сачињени од аминокиселина сасвим као и отпорни материјал рогова, копита, перја и вуне, коже и исто тако, доследно овоме, и ђонова наших ципела.

Један ограничен број хемијских једара може дати готово неограничен број молекулских комбинација. Тако је израчунато да 20 аминокиселина могу дати следећи број пермутација: 2.432.902.008. 176.640.000. Извесно је да се међу толиким бројем једињења мора наћи крајња разноврсност физичко-хемијских и физиолошких својстава. Требало би да можемо комбиновати по вољи ове аминокиселине и знати шта ће из њих произићи да бисмо добили по вољи материјал са жељеним особинама. Међутим, добија се утисак да природа може и зна и једно и друго. Шта више не констатује се да она при својим биохемијским инвенцијама ради пипајући. Рекло би се, говорећи фигуративно, јер се на тај начин најбоље изражавају чињенице, како природа толико добро познаје могућности које јој нуди материја, да је у стању да извуче све што захтевају нове биохемијске потребе, не доводећи, најчешће, нове материјале на градилиште и задовољавајући се да употреби и преради оно чиме већ располаже. Она се није у већој мери збунила кад је морала да изгради еластична влакна, отпорне тетиве, заштитна крзна или перје као заштиту против хладноће, велика пераја, органе за летење, као и кад јој је било потребно оптичко сочиво савршене



провидности и, уз то, еластично: сви ти производи били су хемијски добијени сједињавањем извесног броја аминокиселина.

С друге стране “еволуција се често за нову функцију користила неком већ постојећом супстанцом изазивајући појаву новог рецепторног система својег деловања”.<sup>1</sup>

Најзад, што је још једна карактеристична црта биохемијске еволуције, то је да хемијски различите супстанце испуњавају исте физиолошке улоге, такве као што су преносиоци кисеоника типа хемоглобина и типа хемоцијанина, које иначе налазимо код организама блиског сродства. Рекло би се да природа ужива да један исти проблем решава различитим биохемијским инвенцијама (“аналоге супстанце”) док је у другим случајевима једна иста инвенција била прилагођена различитим улогама (“хомологе супстанце”).

Поставимо сад питање: има ли биохемијска еволуција узета у целини исти карактер као морфолошка еволуција?

Тачно је да се еволуцијом може назвати свако више или мање постепено мењање које се збива током времена. Али у морфологији *еволуција* означава нарочито *генезу* биолошких остварења, чинећи да ми присуствујемо њиховом рађању, тако рећи; јер нам обележава пут којим су ишле постепене и прогресивне промене. Тако да у морфологији еволуција има извесно објашњавајуће обележје: она полази од једне оптичке мрље остварујући око кичмењака. Тиме она подстиче да се тражи *узрок* биолошких остварења, подстицај који се огледа у трансформистичким теоријама. То је оно обележје еволуције које је управо дало трансформизму сав његов биолошки и философски значај. Јер ако је идеја еволуције у прошлом веку усколебала мисао у биологији и изван ње, то није била последица тврђења о непостојаности живих облика, него образац који је она предложила о стварању живог света, који на својим крајњим тачкама има амебу или монеру, с једне стране, а човека с друге. Еволуција је тада значила као и данас ланац који више или мање неосетно повезује ниже са вишим: *виши* организми воде своје

---

<sup>1</sup> Florkin, *L'evolution biochimique*, Paris, Masson, 1944.



порекло од *нижих* организама од којих проистичу путем узастопних промена.

Може ли се у истоме смислу поставити питање о биохемијској еволуцији? У биохемији појам хијерархије међу живим бићима се не поставља по истом основу као у морфологији. Заиста, као што примећује Florkin, помоћу самих биохемијских података дошли бисмо до тога да разликујемо исте групе данашње класификације живих бића. При свем том није извесно да би те групе биле разврстане по истом реду као у морфолошкој класификацији; није извесно да би кичмењаци били стављени изнад бескичмењака а фанерогаме изнад криптогама. Ни степен сложености биохемијских састојака, ни њихова разноврсност, ни биохемијска динамика, нити би степен биохемијског прилагођавања допустили, без помоћи морфологије, да се поново нађе веза у филијацији живих бића онаква какву нам приказује морфологија. Посматрајући, на пример, ензимске системе, на којима почива цела биохемијска динамика, то јест најсуштаственије појаве механизма живота, дошли бисмо до сасвим другог поретка у степену еволуције различитих група но што је поредак морфолошке класификације. Хемијска природа преносилаца кисеоника приближила би организме за које знамо да су генетски веома удаљени. На сваки начин, чак ако би биохемијски подаци и допуштали, на исти начин као и морфолошки подаци, да се прати филијација живих бића, биохемијска еволуција нема због тога сасвим другачији карактер него морфолошка еволуција. Морфолошка остварења се у току еволуције *усавршавају*, док се биохемијска остварења *прилагођавају*, што није исто. Један пример ће нам јасно показати ову разлику.

Узети у њиховој целини, органи чула се усавршавају са степеном еволуције животиња: они постају све више и више способни да играју улогу која им је пала у део, улогу да испитају до танчина спољашњи свет. Од једне оптичке мрље или од једне отоцисте долази се до ока или уха човека. Ако хоћемо да одредимо природу ове еволуције прилагођавања, морамо признати да прилагођавање напредује са еволуцијом. Је ли исти случај са биохемијским остварењима? Испитајмо еволуцију преносилаца кисеоника, нарочито преносилаца врсте хемоглобина који су са тога гледишта нарочито добро проучени. Каква



би била еволуција тог биохемијског остварења у смислу претходне морфолошке еволуције? Морали бисмо установити да је код најмање развијених бића, која имају тај преносилац кисеоника, прилагођавање у мањој мери саображено улози коју овај врши него код бића на вишем ступњу развића. Дакле, шта се констатује? Констатује се да постоји бескрајно много прелазних ступњева те супстанце према животињској врсти којој припада и да та супстанца на свим ступњевима зоолошке лествице својим особинама одговара функцији коју обавља, у односу на температуру и напон кисеоника природне средине организма којој он припада. Чак и у једном самом организму постоји више врста хемоглобина са различитим афинитетима према кисеонику, који су прилагођени улози коју они испуњавају, омогућавајући пролаз кисеоника из крви ка мишићном влакну, из крви мајке ка крви зачетка. Као што то примећује Р. Portier<sup>2</sup>: “Црвено крвно зрнце натоварено хемоглобином сачињава дакле прибор чудесно прилагођен његовој функцији; али као и сва усавршена оруђа, он се може користити само у строго одређеним условима... Тако ми схватамо што свака животиња има свој хемоглобин или боље своје хемоглобине; и можемо *a priori* замислити да би хемоглобин једног сисара био потпуно неискористљив за рибу. У ствари, то је доиста оно што експеримент потврђује.”

Али, с друге стране, не би требало веровати да ово савршено прилагођавање хемоглобина, ма колики био ступањ еволуције његовог власника, чини од њега једну супстанцу без прошлости и без хемијских предака. Јер је хемоглобин хемијски сродан са већим бројем супстанци са улогама различитим од његове, таквих као што је хлорофил и цитохром, веома распрострањен ћелични фермент. Све те супстанце садрже исто циклично језгро, пирол. Могућно је да хемоглобин води своје порекло од цитохрома, као што то претпоставља Коштојанц<sup>3</sup>. Не зна се ништа о начину којим би се обављао овај прелаз и ово прилагођавање од једне функције на другу.

<sup>2</sup> Р. Portier: *Physiologie des animaux marins*. Paris, Flammarion, 1938.

<sup>3</sup> Н. S. Kochtoiantz: *Eléments de physiologie comparée* (на руском).



Постоји велика разноврсност хемоглобина. Али та разноврсност, почињући од хемоглобина нижих црва (хлорокриорин) до хемоглобина наше крви, нема нипошто карактер неког потомства, једне еволутивне серије, с гледишта његовог хемијског састава нити његове функције, што би нам указало на пут којим се кретало стварање и прилагођавање ове супстанце током филогенезе, као што је то случај са анатомским системом у којем она кружи.

Исто тако кад посматрамо каталитичне агенсе на којима почива читава биохемијска динамика, не наилазимо ни на шта што би имало обележје извесне еволуције, прелазећи од простијих катализатора ка веома сложеним системима, што би допустило да замислимо образовање ових прогресивним еволутивним путем, као што се то може чинити за многе морфолошке формулације. Биохемија мишићне контракције је крајње сложена, јер усаглашава низ танано регулисаних реакција. Не чини се да је овај биохемијски механизам на мање високом степену еволуције код мање развијених организама у зоолошкој хијерархији него код организама доспелих до врха.

Ове биохемијске чињенице, више но све друге, доказују на неоспоран начин јединство живог света у самој дубини живота. Али то је друго него што би се желело извући из једне “биохемијске еволуције”. То је нешто мало бачене светлости на генезу механизмама и биохемијска остварења таквих како их ми данас констатујемо. Јер ако се биохемијска еволуција састоји у постојању механизмама сачињених одједном из свих делова, и у прилагођавањима до истог ступња током целе морфолошке еволуције, те констатације ма колико биле драгоцене као чињенице које осветљавају природу живог света, веома су различите од онога што еволуција значи у морфологији. Једна таква биохемијска еволуција уместо да осветли постанак живог света повећава његову загонетку.

Овај вид биохемијске еволуције зависи, можда, од саме природе биохемијских појава. Једна морфолошка формација може постепеним променама да се усавршава у смислу савршенијег испуњавања своје функције, што даје маха одабирању током еволуције. Али једна биохемијска формација се у овом погледу понаша друкчије: извесна слаба



промена нанесена структури неког једињења или биохемијског система довољна је да они због тога изгубе особине на којима почива њихова физиолошка функција. Осакаћени уд може још увек да испуњава своју функцију у извесној мери; окрњени молекул веома често губи у потпуности своје особине стављене на корисну употребу у живоме бићу.

Биохемијска еволуција поставља проблеме који су њој својствени.



## ПОГЛАВЉЕ СЕДМО

ОДСУСТВО ХАРМОНИЈЕ У ЖИВОМЕ СВЕТУ УЗЕТОМ У ЦЕЛИНИ. — СМРТ КАО УСЛОВ ЖИВОТА. — НЕРАЦИОНАЛНО У ИСХРАНИ ЖИВОТИЊА. — ХАРМОНИЈА И ПРИЛАГОЂАВАЊЕ. — КРУЖЕЊЕ МАТЕРИЈЕ. — ХАРМОНИЈА НЕ ПРЕЛАЗИ ОКВИР ЈЕДИНКЕ И ВРСТЕ. — “БОРБА” ДЕЛОВА ОРГАНИЗМА ПРИ ГЛАДОВАЊУ. — ЖИВИ ОРГАНИЗАМ ЈЕ ЈЕДИНА ИСТИНСКА ХАРМОНИЈА У ПРИРОДИ. - ЗАКОНИ ПРИРОДЕ И ХАОС.

Мора се имати дух с посебним склоностима, или се пак мора бити веома површан посматрач да би се у живом свету *узетом у његовој целини* видео поредак и хармонија који су нешто више од стања проистеклог из сукоба и борбе међу живим бићима.

Без сумње, живи свет даје утисак складне целине, уравнотежене, чији се закони постојања могу формулисати. Али је лако увидети да у тој целини коју сачињава живи свет нема места идеји хармоније. Није свирепост закона који управљају живим светом оно што чини да одбацујемо овај појам, који са људског гледишта претпоставља извесну благост нарави, него је то потпуно одсуство основног начела сваке хармоније, наиме понашања делова с обзиром на целину. Живи свет почива на неумитном закону који захтева, најчешће, да се живот може одржати само на рачун самога живота, да је смрт једних један од услова живота других. Могло би се ипак замислити да би се он одржавао с обзиром на целину живог света и на начин да потчини јединке интересима заједнице. Има много свирепих закона у људским друштвима, који се оправдавају одбраном успостављене хармоније међу људима. Међутим, у живоме свету свака врста има у виду или тачније поступа, једино идући за својим сопственим потребама и интересима. Жива бића нису организована да би се могла друкчије понашати, на начин да би заузела место у једној солидарној и складној целини. Она су напротив организована за међусобну борбу у свима њеним видовима. Уместо једног складног закона који би уређивао размножавање бића водећи рачуна о њиховим



узајамним односима, свака врста је обдарена средствима за размножавање која собом повлаче узајамно уништавање; и свака врста би брзо угушила саму себе својим неумереним ширењем, ако се не би сударала са сличним тежњама других врста. Исто тако видимо тај врхунац ирационалног, једно живо биће рађа огроман број изданака да би у стварности, у просеку и током времена, било замењено једним јединим живим бићем.

Борба између живих бића није се наметнула искључиво због њиховог неумереног размножавања, него исто тако и нарочито због природе њихове исхране. Чак и кад би “место под сунцем” било неограничено, не би у њему било мање нужности за уништавањем једних од стране других. Животиња *тражи* свој плен и кад јој овај не смета, она га тражи као један од услова свог опстанка. Човек гаји животиње у циљу да их жртвује потребама свог опстанка.

Кад размишљамо о природи исхране животиња, изненађени смо не само одсуством сваког принципа хармоније, него исто тако и свим оним што је грубо ирационално у том основном феномену живота. Исхрана животиња је заснована нарочито на разарању животињског и биљног живота. Организми, иако најчешће још нису завршили свој животни круг, са њиховим сложеним структурама, њиховим ткивима, њиховим органима, намењени су смрти да би послужили за храну животињама, или човеку, којег, уосталом, вероватно очекује иста судбина од стране других животиња или нижих организама. Ако би још те анатомске, хистолошке и хемијске структуре плена представљале одређен ступањ који би послужио изграђивањима једне више врсте, или чак ако би сасвим једноставно могле бити искоришћене од стране организама који се њима хране, могао би се видети извештан рационалан смисао у том поретку ствари. Али не, све те структуре морају бити претходно разорене да би пружиле храну која се може асимилувати. Елементи анатомски, хистолошки, протоплазма, једро, чак молекулске изградње, све је сведено дејством фермената за варење на стање релативно простих молекула, који су изгубили сваки печат порекла, као што су аминокиселине, глицерин, прости шећери. Једино тим хемијским разорним радом који долази после механичког разарања



канцама, кљуновима, зубима, организована материја постаје подобна да испуни улогу хране. Не треба имати у виду само животиње месождере, јер све ово што смо управо казали примењује се подједнако и на коришћење од стране биљног зрна које у себи садржи ембрион. Животињска исхрана личи на систем који би се састојао у томе да разорава зграде како би њихов материјал употребио за подизање других зграда, а нарочито да разгради драгоцене предмете намештаја како би употребио њихове сагорљиве материјале за грејање.

Прилагођавање је егоист у биологији. Између два жива бића постоји најчешће једно које је корисник и једно које се брани. Не постоји тежња ка обостраном складном прилагођавању, уз узајамну солидарност. Та чињеница је толико очигледна да се данас осмехујемо на детињарије Bernardin de Saint-Pierre-а. Шта би иначе било у већој мери невероватно од тога да су се диња и бундева прилагодили нашим потребама за храном него неоспорна чињеница нашег прилагођавања тој храни? Добијање зуба, прибор за варење, ензими, ћелијске потребе... све је извесно прилагођавање храни, прилагођавање много сложеније него што би то било прилагођавање плода који нам олакшава његово дељење на кришке. Али ми знамо да је прилагођавање у биологији само себична корист или одбрана. Ми не наилазимо у биљном свету ни најмање добре воље да нам олакша нашу исхрану. Кад би биљни свет испољавао ту склоност штитећи при свем том своје сопствене интересе, како би проблем нашег опстанка био упрошћен! Бескрајно простијим прилагођавањем него што је наше према биљном свету, биљни свет би могао учинити нашу исхрану лаком, одузимајући јој ово обележје бриге и непрекидне борбе против глади. Исто тако и човек, пред овом потпуном пасивношћу биљнога света, којем је непознат један складан биолошки поглед на целину, труди се да прилагоди биљку потребама своје исхране путем обрађивања, одабирања, укрштања и путем других поступака који никад неће довести до резултата егоистичног биолошког прилагођавања. Биљка, као и свако живо биће, уместо складне сарадње и узајамног помагања, види само борбу и одбрану. Уместо да прими на себе да задовољава потребе за исхраном животиње, она се брани од ове неумереним размножавањем, из којег



животиња извлачи корист. Уосталом, сваки покушај сарадње од стране биљке сукобио би се при данашњем стању са егоизмом животиње.

Живи свет није хармонија; али он је прилагођавање, прилагођавање исто онако чудесно као и сам живот. Хармонија и прилагођавање нису исто. Животињска исхрана је многострано, задивљујуће прилагођавање, али ми одбијамо да прихватимо као складан систем разарања живота у циљу одржавања других живих бића, и са тог гледишта ми у томе не видимо повода за дивљење. Један цревни паразит, један патогени микроб, примери су дубоких прилагођавања. Али та прилагођавања нису хармоније са биолошкога гледишта, пошто се живот паразита одржава на рачун здравља или чак самог живота домаћина који се бори против тих уљеза средствима одбране којима га је сама природа снабдела. Чак и са гледишта паразита, прилагођавање није увек целисходно, јер је често смрт домаћина за њега кобна.

Кружење материје у природи, од тако великог биолошког значаја, пошто оно допушта животу да се овековечи на рачун ограничене количине материје и што спречава нагомилвање органских отпадака, на сваки начин даје утисак хармоније обухватајући цео живи свет, од биљке са хлорофилом, која претвара минералну материју у органску материју, све до микроорганизама, који враћају минералном свету оно што је биљка од њега позајмила, довршавајући оно што је животињски свет започео. Тај затворени круг, то коло у којем се цео живи свет држи за руку, да тако кажемо, где онај што претходи припрема оно што је нужно ономе који долази за њим, хармоничан је само по своме дејству а не по своме узроку. Јер из те чињенице да свако живо биће, да свака органска материја може бити извор хране за неке организме, проистиче сасвим једноставно да сваки органски отпадак, уколико има још извештан потенцијал хемијске енергије, налази свог потрошача. Према томе, кружење материје у живоме свету не потиче из неке високе замисли за равнотежом и складом у природи. Оно је само неизбежна последица алиментарног паразита на свим ступњевима. Оно што је значајно, није само кружење, него многострука прилагођавања исхране од којих је то кружење сачињено.



Има у живоме свету многобројних примера симбиоза, удруживања где се види како различите врсте чине узајамне услуге, искоришћавајући једне друге, где се чак виде различите врсте које не могу да живе без узајамних односа. У суштини нема у таквим случајевима ничега више него у паразитизму, то јест личног интереса. Они се у томе разликују једино подударношћу интереса двеју страна.

Живи свет, не више него неоргански свет, не показује никакво сагледавање целине, никакву тежњу да управља понашањем својих чланова с обзиром на последице које ће то понашање имати за целину.

Оно што недостаје у целокупности живог света, у односима између живих бића, управо је оно што је основно у организацији јединке, јер читавим функционисањем живог бића управља начело солидарности његових делова и његових функција ради целине. Било која физиолошка функција мења без престанка своју активност тако да одржи функционалну целину. То је у физиологији општа чињеница; она је у физиологији главни предмет проучавања. Већ од ембриогенезе налази се ова тежња да се сачува нормални ток кроз све препреке које јој поставља довитљивост експериментатора таквих као што је Н. Spemann. Један трансплантирани део ембриона жабе даће оно што му припада према новом месту које заузима: парче коже стављено у везу са зачетком ока произвешће оптичко сочиво, кристалин.

Добро знам да је и на саме делове организма примењена теорија борбе за опстанак<sup>1</sup>. У гладовању водила би се, на пример, борба између разних органа, пошто би се једни хранили на рачун других. Нека се означава борбом, ако се хоће, тај однос у којем се налазе органи животиње лишене хране, та борба је увек изванредно целисходна, пошто се све збива тако да продужи живот што је могућно дуже: органи мање неопходни за одржавање живота хране на свој сопствени рачун органе који су неопходни, тако да у тренутку смрти, кад су се мишићи скелета у правом смислу речи истопили, срце и мозак једва да су изгубили

---

<sup>1</sup> А. Lipschutz: *Zur allgemeinen Physiologie des Hungers*. Braunschweig, 1915.



нешто од своје тежине. Признаћемо да је то необична борба која се увек развија у смислу интереса заједнице чији су делови у сукобу. Каква штета што исто не бива и у људским друштвима! У сваком случају, ако борбе и има, њој се у погледу њенога исхода не може порећи обележје хармоније.

Очигледно, у овоме примеру као и у свима другима које нам пружа физиологија, у питању су само механизми, јер се не може прихватити да делови једног организма буду вођени у своме понашању свешћу о својим поступцима; али у питању су складни механизми у оквиру живог бића, којима би се узалуд тражили аналози механизми не само у неорганском свету, него чак и у живоме свету узетом у целини.

Разлог је што у ствари живо *биће* почива на једном принципу сасвим различитом од онога који управља живим *светом*. У првом случају постоји извештан постављени циљ, који је живот јединке и врсте; тај циљ се постиже само механизмима који чине солидарним све делове организма кроз непрестане промене њихових активности, тако да се одрже равнотеже које без престанка смерају да се раскину и које управо и сачињавају живот.

Сасвим је друкчије са живим светом, са односом међу живим бићима. Закони који управљају овим светом проистичу из сукоба, а ређе из стицаја околности, из појединачних интереса.

Ова битна разлика између природе индивидуалног живота и природе колективног живота огледа се у разлици која постоји између физиологије, која проучава односе између функција јединке, и грана биологије које проучавају односе између живих бића различитих врста. У физиологији се сматра сасвим природним да на промене спољашњих или унутрашњих услова организам одговара реакцијама његових функција које теже да обезбеде живот у новим условима. Без тешкоћа се прима тврђење да продужен боравак на висинама повећава број црвених крвних зрнаца у нашој крви да би ова могла да испуни своју улогу преносиоца кисеоника у новим условима барометарског притиска. Али кад је у питању биоценоза, то јест понашање јединке у односу на друга жива бића која настајују исту средину, чак се и не помишља на могућност прихватања да се појединачне реакције могу управљати



према утицајима који ће они имати на целину популације. Ако би се установило, на пример, да приликом неке оскудице у храни, извесни чланови популације једног језера ограниче своју потрошњу хране више него што им је наметнуто околностима, ко би се усудио да ту чињеницу припише тежњи за заштитом других врста, другога из исте средине, као што је уобичајено у физиологији да се мисли у сличним случајевима посматраним у оквиру једног организма? Могло би се замислити међутим да су чланови популације неког језера солидарни као што су то делови организма, и то захваљујући посебним механизмима, у основи исте природе у оба случаја. Ако при свем том нисмо доведени у искушење да на тој страни тражимо објашњење хипотетичне чињенице, разлог је што смо искуством стекли уверење да живи организам почива на принципима неког другог реда него што су то принципи који управљају живим светом. Физиолог је исто тако принуђен независно од сваког философског система, да употребљава више или мање финалистичке изразе, ма то било и само зато да боље изрази чињенице, док ми нити се налазимо у искушењу, нити имамо право да то чинимо при проучавању односа између живих бића, изузев ако излазимо из круга научног резоновања.

Ми у природи видимо истински активну хармонију једино у живом бићу, и у једном мањем степену у оквиру врсте. То је разлог што се физиологија и науке које се на њу непосредно надовезују разликују од свих осталих наука о природи, што постављају посебне философске проблеме, што нам њихов напредак у механичкој анализи феномена живота открива све више и више оно што се не налази ни у физици ни у хемији, што нас приморава да прибегнемо појмовима и изразима прогнаним из осталих наука о природи, где се њихова нужност никако не намеће.

Хармонична биолошка координација није ограничена на јединку; она је превазилази а да при свем том не излази из оквира врсте. Физиолошки механизми нису само у служби индивидуалног живота, него исто тако и у служби одржања врсте. Сем физиолошких функција, које су у служби размножавања, то јест врсте, постоје и складне корелације између јединки исте врсте, које очигледно имају исти циљ одр-



жања, баш као и физиолошки механизми који делују у унутрашњости јединке.

У животињским друштвима, код инсеката нарочито, налазимо принципе складне координације између јединки, која подсећа на физиолошку организацију: на понашање чланова према интересима заједнице. Код већине животиња се констатују у њиховим инстинктима према потомству поступци заштите, жртвовања. Уосталом, ти инстинкти су вероватно само рефлекси, физиолошки механизми са спољашњим дејством, који почивају на жлезданим функцијама, на хормонима, као унутрашња физиолошка регулисања. У сваком случају ти поступци усмерени тако да очувају живот јединке или врсте не прелазе оквир ових, и много су очигледнији у ускоме кругу јединке. Сви складни поступци кошнице или мравињака далеко су простији и мање усавршени него што су физиолошки механизми усаглашени у унутрашњости пчеле или мрава. Шта су материнске бриге инстинката у поређењу са бригама физиолошким којима се обасипају млади пре и после њиховог рођења, кад се помисли на припремање гнезда оплођеном јајету, на заштиту и на исхрану фетуса, на механизам његовог избацивања кад томе дође време, на припремање његовог дојења, итд... Најпросвећенија и најоданија мајка никад неће моћи да учини за добро свог детета оно што чине њени аутоматски физиолошки механизми.

Поновимо укратко ово што претходи говорећи сликовито. Нема у природи погледа који би обухватио живи свет у његовој свеукупности, нема тежње да се од њега створи складна солидарна целина. Биолошка хармонија је ограничена, и не прелази оквир врсте. Али у томе узаном кругу она је очигледна, њен појам се намеће и господари приликом проучавања организације живих бића.

Али, рећи ће се, нису ли закони природе који управљају физичким светом, које се наука труди да открије и да изрази, нису ли они израз једног принципа који уноси хармонију, сличног ономе који откривамо у организацији живих бића? Није ли закон израз извесне потребе за редом, за извесном хармонијом?

Постоји у ствари битна разлика између закона природе и закона које себи поставља људско друштво. Ова разлика је толико дубока да не



би требало означавати истим именом појмове који немају ничег заједничког. То је због погрешне аналогije са људским законима што нас закони природе наводе на мисао о потчињавању физичкога света извесном прописаном поретку. Оно што је својствено људским законима, јесте што они одређују извесно понашање између већег броја понашања која би била могућна. Тако где постоји само једно могуће понашање, нема законодавства, са простог разлога што закон не би могао бити нарушен. Закони које себи прописују људска друштва *намећу* извештан поредак. Не може се исто рећи и за законе природе: они *проистичу* из одређеног стања ствари уместо да њиме управљају. Они су само начин да се изразе суштинска својства материје и енергије. Закони природе личе на законе које бисмо ми извукли из понашања неког људског друштва које себи не би прописало ниједан закон.

Обично се сматра да закони природе представљају један виши поредак ствари. Постоји тежња да се у вези с њиховим пореклом прихвати нужност извесне моћи реда и хармоније. Међутим, чим елементи физичког света имају одређена суштинска својства, то јест чим постоје и чим могу деловати једни на друге, из тога нужно мора проистећи извештан однос међу њима, то јест једно правило или закон. Само постојање физичкога света је оно што је тајанствено а не његови закони, који њиме не владају. Оно што је тајанствено јесте порекло гравитационе силе а не то што ова сила дејствује према математичким законима. Оно што збуњује, јесте што та сила дејствује “по својој вољи”, изигравајући све напоре физичара да јој нађу неко правило.

Ми се дивимо васиони у којој владају закони. Стари системи о постанку космоса извели су тај поредак из првобитног хаоса. Сматра се да је поредак природе хијерархијски виши од хаоса. Али да ли је доиста тако? Да ли је хаотично стање чак могуће у природи? Да би се оно одржало требало би непрекидно уводити у њега нове квантитативне или квалитативне елементе који пркосе сваком правилу.

Ако природа не би могла бити ухваћена у законе, то јест ако би хаотично стање било њен општи закон, морало би се прихватити да њоме управља нека ћудљива воља, извесна иницијатива. И постојање закона природе је управо оно што доказује одсуство такве иницијативе.



А ако су несређено стање, хаос, непрекидне промене поретка и закона преимућство људских друштава, код којих је најтеже проучавати каузални детерминизам, разлог је што она имају елемент којег нема у неживој природи: идеју, вољу, иницијативу, интелигенцију. Без интелигенције нема хаоса.



## ПОГЛАВЉЕ ОСМО

БИОЛОШКИ ФИНАЛИТЕТ И ЉУДСКИ ТЕХНИЧКИ ФИНАЛИТЕТ. — ИДЕАЛНО ОБЕЛЕЖЈЕ КОЈЕ ВЛАДА И ЈЕДНИМ И ДРУГИМ. — ЕВОЛУЦИЈА ЖИВОГ СВЕТА И ЕВОЛУЦИЈА ТЕХНИКЕ НИСУ ВОЂЕНЕ ИНТЕРЕСИМА ЖИВОГ БИЋА. — ИНДИВИДУАЛИСТИЧКИ КАРАКТЕР ЕВОЛУЦИЈЕ ЖИВОГА СВЕТА И ЉУДСКЕ ТЕХНИЧКЕ ИНВЕНЦИЈЕ. — ПРИВИДНА ИСПРЕКИДАНОСТ БИОЛОШКИХ ИНВЕНЦИЈА И ЉУДСКИХ ИНВЕНЦИЈА.

Жива бића имају сва обележја производа једне сврховитости, једне “намерне инвенције”. С друге стране једно живо биће, човек, извор је једне моћне финалистичке инвенције из које происходи његова материјална цивилизација, његове уметности, његова техника.

Ако су те две моћи инвенције, биолошка и људска, својим пореклом у извесним узајамним односима, као што то ми претпостављамо, мораће се наћи дубоке сличности у њиховој интимној природи, испољене њиховим материјалним остварењима, живим светом и људском техником. Ти производи мораће одавати један исти стваралачки дух, мораће носити исти печат порекла.

Да бисмо проверили ову претпоставку, погледајмо прво које су главне одлике еволуције живог света и еволуције људске технике.

Потпуно је очигледно да еволуција живог света има идеално обележје у томе смислу што она није вођена индивидуалним интересима за одржавањем нити је управљена ка некој већој способности за живот и за борбу. Да је еволуција била резултат селекције кроз борбу за опстанак, може се тврдити да би имала сасвим други ход и да би садашњи живи свет имао сасвим другачији изглед од овога којим се нама приказује. У том случају морали бисмо констатовати да се способност за живот повећава са напредовањем еволуције; и дуж целе зоолошке и ботаничке лествице морали бисмо констатовати, бар за један исти ниво живих бића, да организми који се налазе на било којем



ступњу еволуције показују извесно преимућство са гледишта способности за живот и за одбрану, у односу на све оне који се налазе испод њих. Класификација живих бића у редоследу њиховог појављивања у геолошким епохама морала би одговарати класификацији према њиховим способностима за живот и за борбу у животној утакмици. А то извесно није случај, и ми се налазимо у недоумици кад треба рећи који су организми способнији да одрже индивидуални или себи својствен живот, они који су на врху еволуције или они који су, пошто нису били понесени том амбицијом, остали онакви какви су били, или скоро слично томе, у најудаљенијим геолошким епохама.

Било би претерано рећи да еволуција уопште узев чини жива бића више повредљивима. Али оно што се може тврдити, то је да нема никаквог сталног односа између ступња еволуције и отпорности према смрти. Неоспорно је да је у извесним случајевима одмакла еволуција била кобна по жива бића: познато је да су нарочито облици веома високо специјализовани и великог раста били ти који су ишчезли у току времена, и вероватно је да ће, кад човечанство буде ишчезло, многобројни нижи организми који су се појавили далеко пре човека наставити да живе после њега.

Обележје које доминира у еволуцији живог света, јесте усавршавање и све већа сложеност организације живих бића у извесном смислу, што ћемо ниже дефинисати. Linne-ова класификација се у суштини заснива на степену сложености и усавршавања, независно од сваке трансформистичке или филогенетске идеје. Показало се међутим да се та класификација поклапа у својим главним цртама са редоследом појављивања живих бића у току геолошке прошлости и, према томе, са класификацијама доцније заснованим на филогенији.

Еволуција јасно показује извесну идеалну тежњу, то јест да она није на првом месту вођена интересима заштите јединке и врсте. Она је усмерена тако да се основне особине живота све више и више развијају, да живо биће постане у том смислу савршеније и, неизбежно, технички сложеније, без обзира на последице које ће та усавршавања моћи да имају у погледу трајања нових творевина, њиховој способности и животној утакмици, њиховој моћи доцнијих прилагођавања. Постати



већим, изаћи из микроскопског света и океанске средине, настанити континенте, рити земљу, винути се у ваздух, стећи независност од спољашње средине стварањем сталне унутрашње средине, стрести јарам годишњих доба стварајући вечито унутрашње лето путем сталности телесне температуре, усавршавати чула да би се боље анализовао спољашњи свет; једном речи, дати слободан ток техничком генију, ето што влада биолошком еволуцијом, која је далеко изнад егоистичних користи за одржањем и безбедношћу.

Кад се еволуција живог света обухвати једним погледом, има се јасна визија да је та еволуција нешто више него резултат борбе за опстанак. Та борба је непрекидна, она утиче на еволуцију, али она јој никако није и узрок. Тешко је прихватити мисао да ако су најпростија жива бића која су постојала сама у извесној епоси имала довољно простора и хране, и да је тако до данас, да би она још била једини представници живог света. Има се утисак да ако су та примитивна бића еволуирала тако да заврше са човеком, да је тај феномен нешто више него резултат борбе наметнуте глађу и бедом. У изобиљу живи свет би остао убог, док би беда произвела највеће богатство којим се дичи природа!

Не само да борба за опстанак није била узрок еволуције, него, верујемо, она јој чак није била ни корисна. Без те борбе еволуција би могла испољити у свој њеној ширини тежње које живот носи у самоме себи а које су успеле да себи прокрче пут кроз хиљаду препрека једне непрекидне борбе која је ставила свој печат на живи свет.

Исто тако, нико нас неће уверити да ако би човечанство било ослобођено брига материјалне егзистенције, да не би било дубоких мислилаца, страсних истраживача истине, некористољубивих проналазача, одушевљених прегалаца у свим областима остварења људске мисли; друкчије речено, да не би било цивилизације без те непрекидне борбе, коју се цивилизација управо труди да нам олакша.

Не налази ли се у материјалној еволуцији човечанства онај исти идеал који је еволуцији живог света дао обележје усавршавања и прогреса који се не слажу увек са интересима одржања и одбране? Да ли је техничка еволуција човечанства диктирана и вођена једино



интересима безбедности, благостања, заштите људи? Без сумње да многобројна техничка остварења, рецимо чак већина, имају те утилитарне последице. Људски живот би био немогућан без извесне активности техничког генија човека. Али, с друге стране, лако је увидети да прави покретач није та утилитарна страна, да није она подстицај ка техничким остварењима, изумима и открићима. Не само чиста наука него исто тако и техника имају у основи извесно идеално обележје за сазнањем и за остварењем. Решити извешан проблем, показати неку нову механичку могућност, савладати материјалне тешкоће, обогатити људску инвенцију, ето шта је битно у стваралачком духу човека. Инвенција је несумњиво исто тако вођена и људским проблемима у правом смислу речи, утилитарним и благотворним циљевима, као и сваким другим проблемом који треба решити. Али оно што нарочито надахњује дух инвенције, то је она сама, то је хватање у коштац човека са природом, а не добит коју ће из тога извући човечанство.

Једно од последњих великих техничких освајања, освајање ваздуха, пример је онога што смо малочас истакли. Шта је оно што је његове пионире гонило на толике напоре и жртве? То извесно нису добротинства којима би они хтели да обдаре човечанство (они нису могли бити до те мере незналице или наивни да би имали илузија у том погледу). Није то чак, иако би се то могло чинити парадоксалним, ни жеља да се вину у ваздух, нити задовољство летења, уживања исувише скупо плаћена. У овоме случају као и у већини великих изума, подстицај је био идеалне природе<sup>1</sup>: решити одређен проблем, доказати извесну могућност, савладати техничке препреке, једном речи упражњавати инвентивну моћ човека, забележити нову победу људскога духа додајући јој и своју личну победу... све то без обзира да ли ће то освајање донети људима срећу и уживања или беду и патње. Људске инвенције и биолошка остварења имају ту заједничку црту што се њихова еволуција креће у смислу њиховог сопственог техничког усавр-

<sup>1</sup> Branly, један од пионира радиотехнике, никад није хтео, изгледа, да се користи пријемником.



шавања, што нису диктирана користима које могу имати по биолошко или људско биће, што ступају својим сопственим тријумфалним путем не узнемиравајући се због жртава које ће оставити под својим стопама. Они су ти који својим захтевима за напретком потчињавају биолошко и људско биће. Ова их подносе уместо да њима владају. Немамо ли јасан утисак да нам технички напредак намеће нове услове живота, који нису увек нама на корист, да је он тај који нас неодољиво води, не знамо куда, у нашу пропаст можда, да ништа није тајанственије него оно што нам он припрема... иако смо то ми који смо га припремили.

Биолошке катастрофе, ишчезнуће високо диференцираних и специјализованих врста, последица су техничких биолошких успеха при усавршавању. Технички људски напреси све су више узрок поремећаја, нереди, несрећа међу људима. Инвентивни биолошки геније слави своју победу над фосилним остацима организама које је створио и разорио. Инвентивни геније човека тријумфује над развалинама које је нагомилао. Он је у тој мери занет изумевањем да нарочито ужива у проналажењу уништавања онога што је створио, на запрепашћење и ужас немоћног човечанства.

Биолошка инвенција и људска инвенција имају још једно друго заједничко обележје: оне су индивидуалистичке по својем пореклу.

Било коју научну теорију о еволуцији живог света да узмемо у разматрање, наћи ћемо у њеној основи, у једном или другом облику, принцип индивидуалних биолошких разлика.

У Darwin-овој теорији индивидуалне разлике су угаони камен система: међу јединкама исте врсте, које живе једна поред друге у истој средини, има их које спонтано показују више или мање значајне варијације, према којима ће се вршити одабирање у животној утакмици. Очигледно је да ако би те варијације биле опште, то јест ако би биле испољене код свих јединки одређене врсте, које живе заједно, одабирању не би било места; исто као што, ако се хоће да оне буду утицајни чинилац еволуције, те спонтане и индивидуалне варијације не могу бити било какве нити безначајне (и то је једна од слабих тачака теорије) него морају имати значај правих инвенција, појединачних инвенција, да би могле допринети нешто ново у еволуцији.



У Lamarck-овој теорији све јединке одређене врсте не могу на исти начин да реагују на утицаје средине, оне не могу све у истом тренутку имати иста “унутрашња осећања” која изазивају напоре, који доводе до појаве нових органа, јер би без тога еволуција ишла равномерно, не остављајући за собом сведоке својих застанака.

Теорија мутација је битно индивидуалистичка, пошто, без видљивог разлога, извесне јединке испољавају нагле промене, док друге, велика већина, остају непромењене.

Уосталом, чим се прихвати чињеница еволуције, принуђени смо дати јој индивидуалистичко обележје, независно од теорије којој смо се придружили, како бисмо могли објаснити садашње постојање представника живих бића на свима ступњевима еволуције. Тешко би било садашњу коегзистенцију еволутивног ланца, од протозоа до сисара, приписати једино миграцији, утолико више што су се у свим епохама организми на веома различитим ступњевима еволуције налазили један поред другог у истој средини. Исто тако логички смо упућени на то да прихватимо да су међу јединкама једне исте врсте које настају у исту средину, неке показивале извесну тежњу да се мењају, да изумевају нешто ново, док су друге остале непромењене, или скоро непромењене, потчињавајући се пасивно утицају средине. То је оно што прихватају, као што смо видели, на један или други начин, прећутно или изричито, све научне теорије о еволуцији.

Ово што смо управо казали поводом биолошке еволуције потпуно се примењује и на људску инвенцију, која је битно индивидуалистичке природе. Сваки изум претпоставља изумитеља. Без сумње инвенција прелази из руку у руке; најоригиналнији изум не би био могућан без рада многих претходника, и одређено техничко остварење се појављује као заједничко дело многих појединаца. Али у ономе што је заиста оригинална инвенција, то су изузетне појединачне особности које су се на тај начин удружиле. Постоје људи инвентивног духа, поред оних, који су велика већина, који нису способни да створе ни најмањи изум; да је било само појединаца ове друге врсте, ми још ни данас не бисмо имали оруђа из каменог доба.



Инвентивни дух је индивидуални дар; инвентивни геније је редак, као што нам то показује број имена за која се у историји цивилизације везују изуми који су били полазна тачка свих осталих. И не само да је људска техничка еволуција, као и биолошка еволуција индивидуалног порекла, него чак ни жеља за проналажењем новог није општа, и познато је да су некад сви нови изуми наилазили на неверицу, на инерцију, чак на непријатељство маса.

Аналогија између двеју инвентивних еволуција, јединих које познајемо, наставља се, као што смо то управо видели: пошто смо установили истоветност тежњи или ако се радије хоће исход биолошке еволуције и људске техничке еволуције у односу на живот и на човечанство, констатујемо да је напредак у историји живог света, исто тако као и технички људски напредак, индивидуалног порекла.

Исто онако као што је у свим временима било изузетних људи обдарених инвентивном способношћу и прегалаштвом за новим, без којих не би било материјалног напретка цивилизације, исто је тако у свим временима и на свим ступњевима еволуције живог света морало бити изузетних јединки, које захтевају све теорије еволуције, без којих не би било биолошких изума, дакле ни прогресивне еволуције живог света.

\*

\* \*

Подсетили смо у Поглављу VI на главне одлике биохемијске еволуције.

Те биолошке појаве савршено прилагођене њиховој улози, као што смо то видели у случају хемоглобина, не могу бити приписане пуком случају нити одвојене својим пореклом од функција које испуњавају. Оне су исувише сложене, оне одговарају на исувише савршен начин одређеној неопходној улози, оне се исувише добро уклапају у складну целину живог бића да би могле бити хазардне природе. Рекло би се да су оне биле припремане, изумеване, да би заузеле место, својом улогом, у усаглашеној целини какву представља живи организам.



У ономе што еволуција доноси истински новог, све се збива као да је неки унутрашњи рад инвенције и припремања претходио појављивању нових планова организације, нових биохемијских остварења, нових физиолошких механизма. Отуда она испрекиданост, они нагли скокови о којима нам говоре палеонтолози и морфолози, и који се констатују готово као опште правило у биохемији.

Ова особеност органске еволуције сасвим подсећа на вид под којим се појављују изуми људскога духа.

Свака инвенција од извесне важности изрони као нешто ново, испуњавајући одједном одређену улогу или истичући нова својства. Њена појава као да происходи од неког другог поступка а не од споре и постепене еволуције. Јер у стварности, по дефиницији, инвенција, да би заслуживала то име, мора бити способна да одигра извесну улогу и да се осетно разликује од оног што је већ постојало, чиме се из ње искључује постепена и неосетна еволуција. Тако је прва парна машина већ морала имати у себи сједињене многобројне механичке системе да би могла бити сврстана међу изуме који испуњавају одређену улогу. Она је била исход једног инвентивног напора. Било би узалудно тражити материјалне сведоке историје тога изума, после случајног запажања поклопца подигнутог паром кључале воде, почињући од Рарип-овог лонца до прве парне машине, као што се то може чинити кад се тиче њеног усавршавања до данашње машине, идући путем обележеним безбројним проналазачким патентима. Немојмо тражити у лабораторијама или радионицама проналазача еволутивне низове њихових изума, јер ће се међу њиховим узорцима огледа наићи на празнине, на скокове, управо на најважнијим местима инвенције. Томе је разлог што се инвенција креће путем еволуције мисли, и што њени ступњеви већином никад нису материјализовани, јер се експерименти, опити, узорци, појављују тек кад мисао има потребе за ослободом, за експерименталним проверавањем да би наставила своју еволуцију. Потпуно као и биолошке инвенције, техничке инвенције се крећу путем скокова од једног остварења до другог.

У стварности, сви технички изуми, чак и они који као да су избили наглим скоком, проистичу из једне потпуне и постепене еволу-



ције мисли. У духу проналазача парне машине, на пример, морао је постојати апсолутан континуитет, једна савршена еволуција, без и најмањег прекида повезаности, између основних механичких феномена инвенције, као што је подизање поклопца лонца на ватри и оствареног проналаска. Ход те мисаоне еволуције веома је променљив, он прескаче извесне етапе брзином муње, задржавајући се понекад за дуже или краће време да би савладао неку препреку, али он због тога није мање стваран.

Задржимо и ову аналогију више између биолошких остварења и техничких изума: једни и други се у многобројним случајевима појављују без постепених прелаза, одједном, саображени улогама или функцијама. За наше изуме ми знамо да су умно припремљени еволутивним радом мисли и да је њихова нагла појава у стварности само крај једне мисаоне еволуције. За биолошке инвенције рекло би се исто, са разлога које смо напред изнели, тј. да оне настају из једног претходног унутрашњег рада, из једног тражења, из једног стеченог искуства.



## ПОГЛАВЉЕ ДЕВЕТО

ВЕЋИНА ЉУДСКИХ ТЕХНИЧКИХ ИЗУМА ЈЕ ОСТВАРЕНА У ЖИВОМЕ СВЕТУ. — ПРЕИМУЋСТВО НЕКОЛИКИХ БИОЛОШКИХ ИНВЕНЦИЈА. — ПРОБЛЕМ ТОЧКА. — БЕСМИСЛЕНОСТИ ЖИВОГА СВЕТА НОСЕ ОБЕЛЕЖЈЕ ЉУДСКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ. — ПСИХОЛОШКИ ПОСТУПЦИ КОЛИМА СЕ КОРИСТЕ ПРИРОДА И ЧОВЕК. — ЕНЕРГЕТСКИ ИЗВОР КОЈИ ХРАНИ МЕХАНИКУ ЖИВОТА И ЉУДСКУ ИНДУСТРИЈУ.

Није то ијатромеханизам ако се констатује да слични механички системи постоје код живих бића и у људској техници, имајући у њима аналогне улоге.

Срце се разликује од свих модела пумпи у физици, али није мање тачно да оно истискује течност као што то чини пумпа и његово функционисање подразумева, између осталих, игру залистака сасвим као код извесних типова пумпи.

У живоме свету налазимо многобројне механичке системе, алатке, оружја, методе, који су према принципу њиховог функционисања и по улози коју испуњавају, слични изумима наше технике<sup>1</sup>. И како су ови својом појавом познији од биолошких остварења, може се рећи да је велики број људских изума, ако не већина, био већ одавно познат у живоме свету. У природи се налазе алатке такве као турпија, тестера, кљешта, шило; налазимо у њој весло, удицу, штрцаљку за убризгавање, пумпу, цедиљку, мехове, опругу, еластично влакно, преносни точак (влакнасти преносни точак великог косог мишића ока), цеп, мрежу, оптичко сочиво, електричну турпију, прибор за осветљавање, дугме за притискивање...; принципи фотографског апарата, елисе (механизам потискивања помоћу репног пераја у риба и китова:

<sup>1</sup> Видети поводом тога: Andrée Tetry. *Les outiles chez les êtres vivants*. Gallimard, Paris, 1948.



полуобртање и мењање смисла елисе већина наших музичких инструмената су искоришћени: полуга је искоришћена са свима својим преимућствима; систем преношења налога путем спроводних жица од опште је употребе у животињском свету. Постоји исто тако и мотор, то јест механички систем који хемијску енергију претвара у механичку енергију, у рад. Код неких живих бића као да има произвођења и примања електромагнетских таласа<sup>2</sup>.

Извесне биолошке инвенције почивају на истим механичким принципима као и одговарајуће инвенције наше технике. Друге имају исто дејство, исту улогу, иако почивају на различитим принципима: то је случај мишићног мотора у односу на моторе које је изумео човек.

Знатан број биолошких инвенција је исто тако савршен као и изуми наших инжењера; има биолошких инвенција које су и изнад људских. Ми још немамо хладну светлост коју познаје свитац и многи други организми. Мишићни мотор је по својим особинама технички идеал: веома висок радни учинак, брзина стављања у покрет и савршено подешавање, нечујан рад и без повишених температура, дуг век употребе (помислите на срце које ради осамдесет година и више). Нема сумње да би мотори велике снаге могли бити саграђени на истом принципу ако бисмо успели да га до краја упознамо, од чега смо још далеко, јер је механизам мишићног грчења далеко сложенији од механизма техничких мотора.

Авијација извесно има још много да научи од летења птица и инсеката. Ако је човек успео да полети помоћу једног механичког система тежег од ваздуха, то је зато што је, уз једну привидну разлику, применио начела лета употребљена од стране природе. Тачно је, као што је примећено не без извесне ироничне гордости, да је човек у мало година учинио више него природа током хиљада векова: зар брзина лета наших авиона није неупоредиво већа од брзине најбржих птица, и зар човек није успео да лети с главом надоле? Не види се неки велики интерес који би жива бића имала да се могу премештати веома великим брзинама (ако нови изум не би остао привилегија неколиких врста), а био-

---

<sup>2</sup> G. Lakhovsky. *Le secret de la vie*. Gauthier-Villards, Paris.



лошке инвенције се не труде да туку рекорде; што се тиче јуначења у летењу с главом надоле, оно доказује да је природа разумнија од човека.

Међу техничким изумима које не налазимо у природи, имамо точак, чији је значај веома велики у скоро свим механичким системима које је изумео човек. Како је точак део који услед свог окретања мора обезбедити континуитет са механизмом чији је део, његова би се примена у физиологији сукобила с тешкоћом да се повеже са системима крвотока и нерава. Међутим могућно је замислити да би тај проблем био решен у биолошкој техници, узимајући у обзир биолошка остварења која би се могла сматрати за немогућна, као што је очно сочиво, сачињено од потпуно провидних ћелија, које се хране а да нису снабдеване крвним судовима.

Ма какви били разлози због којих точак није употребљен у биолошкој техници, умесно је примећено<sup>3</sup> да би он представљао велике незгоде ако би био употребљен у животињском кретању. Точак, заиста, захева пут, заравњену површину, ретко остварену у природи, нарочито у односу на раст већине животиња које се најчешће премештају по за њих веома неравним земљиштима. Познато је да се за возила намењена кретању ван путева, људи довијају да избегну неповољне стране точка, као са гусеницама за моторна возила, и да је укратко речено, било потребно изумети двоножни или четвороножни механички систем, пошто човек и животиње успевају својим сопственим средствима да се крећу по теренима потпуно неприступачним другим средствима кретања сем оних којима их је природа обдарила.

Оно што налазимо оствареним код живих бића прикључује се техници исте природе као што је техника човека, често вишој од ове, проницљивој, инвентивној, која се заснива на продубљеном познавању елемената које комбинује у механичке системе, познавању до те мере савршеном да би се рекло, нарочито за биохемијска остварења, да материја познаје саму себе и да она зна све оно што може дати да би одговорила захевима биолошке еволуције.

Биолошка остварења су изуми у смислу људских изума; сва она носе обележја производа интелигенције, генија исте врсте као што је

---

<sup>3</sup> G. L. Taverne. *Aviation naturelle*. Paris, Doin et Cie, 1931.



инвентивни геније човека. Давати им обележје производа механичког детерминизма успеће се само у мери у којој ће то моћи да се учини за људску интелигенцију и за оно што она остварује у материјалном свету.

Биолошка инвенција није савршена ни непогрешива. Несавршености и бесмислености не недостају у живој природи. “*Ова Природа*”, каже Cuénot<sup>4</sup>, “није ни логична ни економична; она ужива у сложеним решењима, иако их има веома једноставних и веома ефикасних (случај ентомофилних цветова); она наизменце гради и разграђује (губитак крила код инсеката и птица); поред истанчаних и опрезних инстинката, видимо међу њима и глупих, као инстинкти мрава који брижљиво чувају и хране своје некорисне трутове, као инстинкти код инсеката који се спаљују на светлости или који ће, преварени неким мирисом, положити јаја на другом месту а не на прикладној подлози; небројени несклади, као што су цветови са клопком који заробљавају и убијају инсекте који оплођавају биљке, а блиски су чудесним творевинама.”

Мислим да се не би могла боље окарактерисати извесна страна људске интелигенције и њене активности него оним што смо управо прочитали поводом несавршености живог света. То нису многобројне слабости на које се може изненада наићи у живоме свету и које могу да му одузму обележје интелигенције које он очигледно има. Јер све оно што смо малочас казали о природи примењује се на савршен начин и на интелигентну активност човека. Да ли је она увек логична и економична? Да ли људска интелигенција наизменце не зида и не руши? Да ли се она увек задовољава простим и практичним решењима? Нема ли у људским друштвима брижљиво чуваних и храњених некорисних трутова? Не личимо ли ми и сувише често, нашим свесним неразумним поступцима, на инсекта који сажиге своја крила на пламену који га привлачи? Јесу ли услуге које су нам учињене увек награђене?

Да бисмо признали разумност природи, ми бисмо хтели да она буде разумнија од нас самих.

Несавршености живог света не искључују из њега обележје интелигентне инвенције, као што нас ни слабости људске интелиген-

---

<sup>4</sup> CUÉNOT. *La genèse des espèces animales*. Alcan, Paris.



ције не могу довести дотле да сумњамо у њену стварност. За нас, бесмислености живог света, које иду упоредо с манифестацијама генија, доказ су више у прилог тврђења које ми подржавамо, наиме да цео живи свет потиче од једне инвентивне моћи сличне у свему људској интелигенцији, која има све њене особине и сва њена несавршенства, њену снагу и њене слабости.

Тачно је да су биолошке инвенције често веома сложене и да би могле бити једноставније. Има примера њиховог постепеног упрошћавања, потпуно као и за техничке изуме. Ипак кад се упореде ове две инвенције, треба водити рачуна да су биолошке инвенције нарочито поправљања онога што је већ постојало, прилагођавања, једном речи “поправке”, док људске инвенције нису у тој мери материјално обавезне да сачувају континуитет са оним што већ постоји. Живо биће је сложено зато што је поправљено. Исто тако оно је пре сведочење о адаптивној инвенцији него о слободној стваралачкој инвенцији. Његова вредност није мања са техничког гледишта. Јер је потребно више проницљивости да би се ново створило путем преправљања него да би се створило потпуно изнова.

Подсетимо да људска инвенција поступа у извесном смислу на исти начин, одатле и њена склоност да за собом некорисно вуче оно што јој је завештала прошлост. Први железнички вагони личили су на кола дилижансе; први аутомобили били су на високим точковима као што то захтева запрега. Оно што се није допадало у изгледу првих пароброда, био је димњак међу катаркама и једрима. Катарке су задржане и кад су изгубиле своју првобитну улогу тиме што су им додељене друге функције, измирујући тако (органи сведоци) потребу да брод има катарку са стварним потребама. Кад су мотори с течним горивима учинили некорисним бројне и широке димњаке, нисмо их се могли одрећи и у њих смо смештали узане гасоводне цеви, за које бисмо били срећни да их видимо саме на првим паробродима. Димњаци који су у почетку били предмет ужасавања постали су естетска потреба: од три димњака која је имала *Нормандија*, један је био украсни и намењен становању... Навике, естетске потребе, материјалне везе или везе мисли, ма какви да су били узроци, изуми човека исто онако као и изуми природе не могу



потпуно да се ослободе од претходног стања и да буду потпуно рационални.

Сличност биолошких остварења са остварењима људског духа примењује се на њихове идеалне склоности исто онако као и на карактер њиховог порекла и на поступке којима се користе. Сличност се наставља кад се са материјалне инвенције прелази на психолошку.

Један од најопштије употребљаваних психолошких поступака састоји се у томе да се од људског бића добије захтевани напор, за извршење сваког рада који сам по себи није задовољство, посредством обећања одређене награде, посредством извесног задовољства материјалне или моралне природе. Од дресираног пса, који своје научене поступке с комадићем обећаног шећера, и детета које се натерује да узме горак лек при чему показујемо светлуцаву играчку или бомбону, све до награда којима се овенчавају врлине, и до небеских обећања намењених онима који су своје понашање потчинили извесним верским правилима, у свим случајевима постоји постизање неког циља или охрабрење за извесну акцију посредством обећања извесног задовољства одређене врсте.

У биолошкој инвенцији овај психолошки поступак је широко примењен у корист физиолошке механике. Извршавање извесних радњи захтева иницијативу од стране живог бића, та иницијатива је подстакнута обећањем извесних осећаја задовољства или уживања. Исхрана је удружена с пријатним надражајем чула укуса и мириса и ишчезавањем непријатног осећаја глади која нас подсећа на нашу физиолошку дужност. Исто тако и у сексуалној функцији је садржан елемент чулности. Тако да није нимало нужно да жива бића имају свест о значењу њихових физиолошких поступака да би их обављала. Довољно је да се препусте да буду вођена природним инстинктом задовољства.

Биолошки изумитељ је сматрао да је уживање још увек најбоље јемство дужности. Признаће се да такав поступак захтева интелигенцију која је не само развијена, него, уз то, и лукава.

Лукавство је један од елемената заједничких биолошкој инвенцији и људскоме духу.



Веома значајна биолошка чињеница чију је сву важност схватио Lamarck, јесте да употреба неког органа или неке функције повољно утиче на њихов развитак и усавршавање, док одсуство употребе води опадању. То је супротно, могло би се помислити, ономе што се догађа у људској механици: машина се хаба употребом, ђон се тањи трећем приходању, док кора у подножју биљке дебља. Али та супротност је у ствари само привидна, као што ћемо то видети.

Биолошке творевине сасвим као и предмети техничког изумевања хабају се употребом. Кора у подножју биљке се чак и више хаба, у истим условима, него штављена кожа. Мишић који ради троши више своју супстанцу него мишић на одмору. Ако се дакле органи при свем том увећавају употребом, разлог је што трошење изазива обнављање и што ово има превагу над трошењем.

Погледајмо да ли се са овог гледишта технички изуми човека понашају друкчије. Разуме се, они се хабају употребом, али ова употреба је главни услов њиховог напредовања и њиховог усавршавања. Зар нисмо видели да је рат, који је неупоредиви чинилац техничке употребе, трошења и разарања, у исти мах и чинилац без премца техничког напретка и усавршавања? Укратко, има сличности између узрока и последице, и са овог гледишта исто тако између биолошке инвенције и људске инвенције: усавршавање у функцији употребе, обнова у функцији трошења.

Цивилизација нам се појављује као настављање дела природе. Људска индустрија, техника и наука продужавају у спољашњој средии, ван живог бића, еволуцију живота, оживљавајући неживу природу, организујући је и усклађујући према начелима живог света. Исте идеалне тежње, исти материјални резултати, исти инвентивни поступци обележавају биолошко дело и људско дело у свету материје.

Тај непрекидни однос између два света инвенције, живог света и људске цивилизације, подједнако се тиче самог извора сваке биолошке и техничке динамике.

Целокупна енергетика живота почива на преображајима хемијске енергије. Ова је пружена живоме свету својеврсном функцијом биљака са хлорофилом. Зрачећа енергија сунца је ухваћена и претворена



у хемијски потенцијал органских супстанци од којих биљка врши синтезу почињући од минералних елемената тла и атмосфере. То је та хемијска енергија коју је нагомилала биљка и која храни цео живи свет почињући од саме биљке.

Основни механизам живота, то јест ћелијски живот ван сваке посебне функције и у одсуству сваког спољашњег рада, захтева непрекидну потрошњу хемијске енергије, на крају одбачену у облику топлоте. Та “основна биолошка енергија” троши највећи део нашег obroка хране, а да ми нисмо могли да јој придамо било какву јасну улогу. То је енергија коју троши мишић у одмору, жлезда која не лучи, орган који не ради. Једном речи, то је хемијска енергија коју троши свака ћелија самом чињеницом што живи, ради одржавања суштинског механизма живота. Исто тако и сви други механизми у служби различитих посебних функција почивају на претварањима енергетског хемијског потенцијала, према начелу одржања енергије.

Пре томе, свака животна динамика исхрањивана је хлорофилном функцијом. Да видимо који су извори из којих се напаја људска енергија, динамика човека, индустрија.

Постоји мишић, и то је најстарији извор рада у служби људске радиности и људске технике. Прве машине, људски изуми, били су храњени радом човека или животиња, покретани мишићним мотором: роб који окреће жрвањ, коњ или магарац који окрећу долап.

У овом случају инвенције човека су енергетски храњене животом, јер оне у ствари нису ништа друго до вештачки механизми накалемљени на биолошки мотор, на мишић.

Људска радиност је већ од почетка употребила и друге природне силе осим живота: нарочито снагу ветра и падове воде. Свакако мишићни мотор ни у којем случају није био одсутан и он никад неће бити потпуно искључен из људске радиности, коју он исхрањује све мање и мање, али у којој је неопходан као командни мотор, мотор пуштања у погон, подешавања, будући да је преносилац наређења наше воље на механизме које је изумела наша интелигенција.

Нова епоха људске индустрије настала је једним открићем које је допустило да се рад добије из топлоте, да се искористи “покретачка



моћ ватре”, према изразу Carnot-а. Парна машина је могла бити искоришћена једино зато што у природи има горива, дрвета и угља. А шта су та горива ако не производи живота, органски отпаци; њихов енергетски потенцијал је производ хлорофилне функције биљке. Према томе, парна машина је, и она такође, енергетски накалемљена на живот. Енергија коју она трансформише је биолошког порекла. Енергија која је покреће истог је порекла као енергија која храни наше срце. И случај је тај који ће одлучити да ли ће хемијски потенцијал који прикупља зелени лист бити у датом тренутку намењен нашем срцу или некој термичкој машини.

Лако је увидети, као што то примећује Du Bois-Raymond<sup>5</sup>, да скоро сви производи наше индустрије имају на својем почетку парну машину. Тако полет наше савремене технике потиче, у основи, од открића начина да се људска техника енергетски надовеже на технику живота, или друкчије речено, да се биолошко дело продужи људским делом.

Недавно је техника добила нов полет услед открића експлозивног мотора, који се користи енергетским потенцијалом течних горива. А ова, знамо, тај потенцијал исто тако добијају путем њиховог биолошког порекла.

Свим везама природе, више или мање идеалним, које сједињују остварења људског духа са остварењима живог света, које су учиниле да нашу цивилизацију сматрамо као да је људско продужење еволуције живог света, додаје се једна физичка, неоспорна, мерљива веза, која се управо тиче онога што је у основи сваког динамичког феномена, *primum movens* живота и технике: енергија. Људска инвенција проистиче из инвенције живота а исто тако и том чињеницом што је живот тај који оживљава своје механизме: људска техника се храни физичком енергијом, углавном отпацама живота, енергијом коју су биљке и животиње нагомилале не успевајући и да је утроше, и коју човечанство црпе из распадања њихових остатака.

<sup>5</sup> A. Du. Bois-Raymond. *Erfindung und Erfinder*. J. Springer, Berlin, 1906.



## ПОГЛАВЉЕ ДЕСЕТО

ГЕНЕТИЧКЕ ВЕЗЕ ИЗМЕЂУ “БИОЛОШКЕ ИНВЕНЦИЈЕ” И “ЉУДСКЕ ИНВЕНЦИЈЕ”. — ПРОМЕНА ДЕЛОКРУГА ИНВЕНТИВНЕ МОЋИ. — МИСИЈА ЧОВЕКА У ЕВОЛУЦИЈИ ЖИВОГА СВЕТА. — ПРЕДАК НАШЕГА ДУХА И ЊЕГОВО ДЕЛО. — МЕХАНИЗАЦИЈА И СУДБИНА ЦИВИЛИЗАЦИЈЕ. — ЗАДАТАК И ОДГОВОРНОСТ ЧОВЕКА У ПРИРОДИ. — УЗАЈАМНИ ПОЛОЖАЈ ДВЕЈУ ИНТЕЛИГЕНЦИЈА: ПОМОЋ, ЕМАНЦИПАЦИЈА И СУКОБ.

Биолошка инвенција и људска инвенција откривају, својим остварењима, једну исту суштину, једну исту природу. Њихова еволуција креће се у истом смислу који се може изразити заједницом идеалних стремљења. Оне употребљавају исте техничке и психолошке поступке. Оне се делом напајају на истом енергетском извору.

Неоспорно је да постоји генетска веза између те две моћи које владају сврховитом механиком материјалног света и организују је, и чије бисмо испољавање узалудно тражили на некој другој страни ван области живота.

Будући да су једна и друга припојене живоме свету, у којем све настаје путем генетских веза, ми ћемо људску инвенцију изражену нашом материјалном цивилизацијом, њеним уметностима, њеном техником, њеном индустријом, придодати биолошкој инвенцији, израженој остварењима живог света, делу хиљада векова, из које ми изводимо инвентивни геније човечанства.

Биолошка инвенција је почела потајно да излази из својег делокруга с појавом виших животиња, у облику пламичака интелигенције, да би се нагло и у потпуности излила у људској врсти.

Код животиња она је створила многобројне физичко-хемијске механизме, сложене инстинкте, али она једва да се појавила, или се никако није појавила, у облику интелигенције са дејством у спољашњој средини. И она је своје најсавршеније механизме, инстинкте, остварила управо код животиња код којих је остала потпуно затворена, да је



остварила своје најсавршеније механизме, инстинкте. Отуда ова чињеница, парадоксална на први поглед, која је одувек изазивала изненађење посматрача: најмање интелигентне животиње су те које се, захваљујући својим инстинктима, најинтелигентније понашају. И ми смо до дана данашњег у недоумици о природи инстинката: механизам или интелигенција? Стварно, то су интелигентно изнађени механизми.

Ако је наш дух само та биолошка моћ инвенције која је изишла из својег делокруга и постала наша свесна делатност, онда би требало, можда, очекивати да нам она донесе знање, искуство које је стекла током своје дуге и плодне биолошке активности. Не би ли требало да ми имамо извесно урођено сазнање о нашој суштинској биолошкој природи, то јест о свему ономе што је створила биолошка инвенција, стварно наш дух? Међутим, по сличности са чињеницама наслеђа, не бисмо могли очекивати да буде тако. Јер само је дух непосредно преносив, а не његово искуство и његове тековине. Исто тако свако људско поколење мора поново истраживати дело предака, увек поново учити оно што се већ знало. Оно што је преносиво наслеђем, то су особине духа, његова способност да разуме оно што су претходници остварили, да прими у себе оно што су они стекли, евентуално да настави оно што су они предузели.

То је свакако положај нашега духа у односу на моћ биолошке инвенције, из које он потиче: ми смо наследили његове способности, али не и сазнања. Ми се не рађамо као физиолози, али то можемо постати. Ми смо способни да проучавамо биолошко дело и да га разумемо; шта више, да га наставимо у нашем делокругу који је цивилизација.

Кад нагнути над живо биће проучавамо његову анатомију или његову физиологију, шта чинимо, ако не да испитујемо биолошко дело прошлости нашега духа. Ми сазнајемо оно што је он остварио и у томе назиремо оно што ће он моћи да створи у својем сопственом људском делокругу.

Изван сумње је да ће човек једнога дана успети да створи живот; поновиће само оно што је учинио предак његовог генија.

Наш дух нам се појављује као настављач биолошког дела остварења живог света. Он преноси принципе овог на неорганички свет. Он



оживотворава физички свет, организује га, оживљава га по угледу на биолошке силе које организују живу материју на рачун физичкога света.

Човек је тај којем је пала у део ова мисија да настави еволуцију живог света, да продужи у спољашњем свету то јединствено дело механичког усаглашавања управљеног ка једном идеалном циљу, да оствари, после изванредног чуда живота, једно друго чудо, чудо цивилизације.

Тако је човек од изванредне важности у поретку ствари природе. Он обележава нову епоху у еволуцији света.

Континуитет људског дела с делом природе одређује карактер и тежње тога дела. Еволуција живог света нам допушта да предвидимо, у њеним главним правцима, еволуцију људске цивилизације.

Тако, нема сумње да ова мора да се остварује, сасвим као еволуција живог света, у смислу једне све више и више развијене механизације. Понекад, заморени нашом до крајности механизованом цивилизацијом, осетимо потребу да се вратимо природи, то јест нечему мање вештачком. Дакле, немојмо се бавити проучавањем живог света томе циљу, јер ћемо у њему наћи механички дух развијен до таквог степена да ће нам се механизација наше цивилизације појавити у поређењу с нашим организмом као веома упрошћено понављање.

Све већа сложеност, као главна црта биолошке еволуције, требало би да исто тако буде и главна црта цивилизације, која је само њен изданак. Ми заиста видимо да је човечанство у свим епохама своје прошлости, које ми разликујемо управо по његовој радиности, од каменог доба до данашњих времена, заокупљено техником и механизацијом. То је чак једини елемент цивилизације који показује прогресивну еволуцију, заузимајући у њој све значајнији и значајнији удео, да би данас постао скоро њен једини елемент и мерило.

Узалуд се упорно настојало на свим штетним последицама и опасностима овога правца којим се упутила наша цивилизација, крајња механизација није због тога мање неизбежна. Она ће нам донети све користи и све неприлике које је донела живоме свету током његове еволуције. Она ће допустити људском генију да се испољи као што је то учинио биолошки геније, да створи чудесне и танане механичке системе као што је то наше биће.



Она ће вероватно бити кобна по цивилизацију.

У том случају она ће само поновити оно што је донела живоме бићу — смрт. Јер ми смо скоро увек жртве крајње механизације наше организације. Смрт настаје у великој већини случајева услед неког поремећаја физиолошких механизма под утицајем једног од врло бројних узрока поремећаја. Крајња сложеност физиолошких механизма пружа исувише могућности за органске сметње које воде у смрт, чему се не треба чудити. Напротив, оно што изненађује јесте да такви механизми могу да функционишу више или мање дуго а да не буду поремећени.

Вероватно је да су код нижих бића узроци смрти много мање бројни него код виших животиња и код човека. Тачно је да ми познајемо мало ствари које се тичу њихове патологије, са простог разлога што нас ова мање интересује него наша. У сваком случају, њихова простија организација искључује болести везане за органе и системе које они немају.

Ово биолошко схватање цивилизације одређује, поред њене механичке природе, и њене опште тежње: остварити једно складно дело слично делу оствареном у живоме бићу, једину хармонију коју познајемо, и која чини само једно с њом настављајући је. Шта више, пошто су разум и критички смисао били дати човеку, исто онако као и смисао за моралне вредности, његова мисија је да ради, у свету који га окружује и у односима између људи, на остварењу једне складне целине, по узору на биолошку хармонију, на његово биће, са свима његовим особинама и без његових недостатака. Проширити на човечанство начела солидарности и могућности усавршавања, који до појаве човека владају искључиво у узаном кругу биолошке јединке.

Човек је једини чинилац који уноси хармонију у неживу природу. Човек има грандиозан задатак и страховиту одговорност у поретку природе.

Он држи у својим рукама судбину најсавршенијег дела које постоји у васиони нама доступној: живи свет. Он не само да све више и више по својој вољи распоређује биљни и животињски свет на површини Земље, него су њему на милост и немилост остављена многобројна жива бића која он све више и више мења, и од којих је већ



уништио многе врсте, производе хиљада векова, и које се никад више неће моћи да добију. Али оно што је далеко важније и што је ствар у тој мери изванредна да је тешко у њу и поверовати, јесте да од њега зависи, у једној новој области, ширење еволуције живог света, захваљујући моћи којом он располаже да усклађује и удахњује живот елементима природе и да својом цивилизацијом остварује један сличан живи свет.

Он ће једнога дана имати у својим рукама и судбину саме Планете.

Да ли је човек свестан својег значаја у поретку природе и у току њених збивања? Да ли је он свестан да се његова улога не тиче једино човечанства, него исто тако и нарочито развитка извесног прогреса природе, остварења једног вишег поретка ствари? Да ли је свестан последица које ће у историји природе имати његови поступци, с обзиром на правац који ће ти поступци узети?

Пошто смо открили да је човек само изданак еволуције живог света, да се својом биолошком природом не разликује од човеколиких мајмуна, поверовало се да он ни по чему не би могао бити ишта друго до један виши ступањ а не средиште и полазна тачка. Он је ипак једна полазна тачка и једно средиште. И не са људскога гледишта, него у самом поретку збивања у природи. Јер он није само врхунски завршетак еволуције живог света, он је уз то и његов наследник за настављање његовог дела у једноме новом свету.

Човек је својом инвентивном активношћу материјално средиште у природи; далеко важнији него кад је замишљао да је средиште небеске сфере. По улози додељеној човеку у еволуцији материјалних остварења живота, постоји један стварни биолошки антропоцентризам.

Појава живота била је прекретница у историји Земље, услед новог динамичког принципа који је она донела механици једне неплодне планете, а исто тако и услед промена на лицу Земље које је та појава започела. Једини други тренутак који би се могао приближити овоме својим значајем и својим последицама, јесте тренутак појаве човечанства, то јест епохе у којој је биолошки чинилац који је организовао живи свет променио позорницу излазећи из живог бића. Од тада је на Земљи ступила у игру једна нова организаторска сила, каква се



још није била видела после појаве живота: један чинилац организаторске мисли појавио се први пут изван живих бића, почео да обрађује материју, да мења биљни и животињски свет, да површину планете покрива својим производима какви до тада нису били познати, да хвата потчињену енергију, да трансформише материју.

Тај тренутак, кажемо, почиње са појавом људске интелигенције, али стварно нема много векова како људски чинилац узима не незнатан удео у тој новој области, и тек се у нашој епоси, њеним наглим расцветом, открио његов значај. Наша епоха је једна од најзначајнијих у историји Земље.

Тако је време да вратимо човеку, због нових разлога, изузетно место у природи, које је он себи некад придао. Јер је сувише тражити од нас, да упражњавамо с убеђењем дарове нашега духа, пошто нам је доказано да смо ми уместо да будемо средиште васионе само завршетак анималности на једној осредњој планети. Оно што је истинито, или боље управо због свога животињског порекла, човек има место изузетније него кад би био изван животињског света. Јер он је носилац највиших стремљења живота, која су врхунски изрази целокупне природе. Са чисто биолошких и рационалних разлога, човек је заиста изабраник природе. Њему се то мора ставити до знања и он тога мора бити свестан, у име исте те науке која му је открила његово мајмунско порекло.

Његов космички значај није мањи: “Изван извесности коју имамо да живот постоји на Земљи, ми о другим стварима поуздано знамо само ово: живот је нужно ограничен на један мајушни део васионе. Постоје милиони милиона звезда на којима нема живота, на којима га никад није било, и на којима га никад неће бити. Међу ретким планетарним системима универзума, већина мора бити без живота и, ако га на извесним има, тај случај је ограничен на један мали број планета. Три века који су протекли како је Giordano Bruno прошао кроз тешко мучеништво што је веровао у већи број светова, изменили су у великој мери наше схватање универзума, али они нису учинили да одемо много напред у нашем схватању односа између живота и универзума. Ми смо у том погледу још увек ограничени на прет-



поставке о значењу овога живота који је, према свим изгледима, крајња реткост у васиони”<sup>1</sup>.

Могућно је дакле да живот постоји само на Земљи у нашем сунчаном систему: вероватно је да је мисао његова привилегија. У сваком случају, то је једна повластица која није општа у универзуму, и која нам даје право да нашој планети доделимо средишно место у систему којем она припада. Разуме се, Земља није динамичко средиште система. Али присутношћу живота и човека који мисли она је бескрајно изнад звезде којој ми гравитирамо. Услед преимућства које је она стекла над овом звездом, у току еволуције небеске механике, својим убрзаним хлађењем и изузетним стицајем околности, елементи њене масе могли су задовољити своје афинитете и довести, кад се све узме у обзир, до рађања живота и рађања мисли. Том чињеницом Земља је у еволутивној хијерархији далеко изнад Сунца. Јер Земља *зна* за Сунце, она има свест о њему, она је измерила његову даљину, величину, температуру, одредила је његов хемијски састав и законе његове привлачне силе; док Сунце *не зна* за Земљу. Вероватно да у сунчаном систему и далеко околу њега нема сем на Земљи телескопа уперених ка звездама, који испитују тајне васионе, и да само на Земљи постоји сазнање о једном пространом свету који себе не познаје, и који има само оно име што му га је човек дао.

Заиста, немогућно је да у бескрајности универзума нигде не буде ничег сличног људском феномену. Али човекова област, чак ако је и ограничена, довољно је пространа, према мерилу његовог схватања величина, да би се човек могао сматрати као средиште једног завршеног света, довољно пространог за његове амбиције. И околност што човек црпе своју енергију из сунчаних зрачења није разлог да значај планете буде због тога умањен. Јер Земља се могла одати вишим остваривањима управо зато што је била ослобођена од тога да буде усидано енергетско огњиште које разара живот. Систем којем ми припадамо није геоцентричан, али је, по ономе што се збива на Земљи,

<sup>1</sup> Sir James Jeans. *L'Universe*. Payot, Paris.



антропоцентричан. Јер, једно средиште мисли, с људског гледишта бар, на сваки начин да вреди колико једно динамичко средиште и једно огњиште које је извор топлоте.

Биолошка инвенција и људска инвенција, иако су у основи исто, не мешају се, због разлике њихових области у којима делују. Оне могу и комбиновати своје активности, узајамно се помагати; али се исто тако могу и супротстављати једна другој, сукобљавати се једна с другом.

Кад ми неком болеснику убризгавамо серум против дифтерије, шта друго чинимо него што удружујемо наш дух са биолошком инвенцијом долазећи јој у помоћ у борби коју она подржава? У овом случају ми то чинимо употребљавајући њен поступак, њен производ одбране: додајемо људском организму оно што је произвео организам коња, у истом одбрамбеном циљу. Наш дух је изумео начин да појача једну биолошку инвенцију самом том инвенцијом. Једна од најважнијих тековина медицине састоји се у налажењу природних средстава одбране, то јест средстава биолошке инвенције и да се њима послужи појачавајући их или преносећи их с једног организма на други. То је начело лечења помоћу серума. Познато је да се ова метода показала до сада успешнијом од методе која се састоји у притицању у помоћ или у замењивању биолошке инвенције средствима која нису њена, као што то бива у лечењу помоћу хемијских средстава. Пеницилин, да узмемо једно сасвим скорашње откриће, који је без сумње један производ одбране извесних плесни, показао се у борби против патогених микроба успешнијим од свих неболошких агенаса. Биолошки изум једне плесни заменио је све изуме људског мозга.

Не треба се чудити што је то тако. Јер биолошка инвенција има више искуства у борби одбране и напада него што га у томе има људско знање; она боље познаје механизам живота но што га ми данас познајемо, пошто га је она сама у целини изградила. Она располаже поступцима за исцељивање рана, за обнову ткива, за зарашћивање прелома костију, за заустављање крварења, за прављење противотрова, за аглутинирање микроба, и за још хиљаду ствари, које допуштају живом бићу да се брани, да се одржи у животу, залечујући повреде којима је неизбежно изложено. Медицина и хирургија почивају данас, као у



време Ambroise Paré-a, у сваком случају са више знања, на коришћењу биолошких инвенција обнове и одбране. С друге стране, има у медицини све више људских инвенција у правом смислу речи које се показују успешним, као што су радиотерапија и хемијска терапија. И може се предвидети, да ће једног дана наш дух бити ученији него што је то његов предак и учитељ, да се, на пример, неће више обраћати њему да нам он пружи лековити серум који ће се добијати хемијском синтезом, пошто је научио да у нашим радионицама справља оно што, данас, само биолошка инвенција зна да справља у организму коња или у нити плесни.

Не само медицина, него су и друге људске делатности управљене данас ка том циљу: остварити посредством људске инвенције оно што је било добијено биолошком инвенцијом. И ништа неће у тој мери изменити наше материјалне услове постојања као успеси нашег духа на овоме путу освајања природе.

Људски дух се труди да чини оно што чини биолошка инвенција, чије производе он узима за узор. Он покушава путем других поступака, у димљивим и нездравим фабрикама, у ваздуху који нагриза, у буци и на високим температурама и под високим притисцима, да добије оно што биљка израђује у окрепљујућој тишини шума и сунцем обасјаних поља, у радионицама које, гледане под микроскопом, нама не показују много више од зелених зрнаца хлорофила.

Иако са бескрајно мање прецизности и једноставности, људски дух успева мало по мало у вештини хемизма живота: он путем синтезе добија многе производе чији је монопол имао живот, шећере, масноће, хормоне, угљене хидрате и друге органске производе. Нема никакве сумње да ћемо једног дана научити да у физичко-хемијској области чинимо све оно што остварује биолошка инвенција, чак и више, као што то већ обећава синтеза многобројних супстанци које не постоје у природи.

Човек наставља дело живота чак и пре но што је научио сву његову суштину.

Засад он се користи у својој радиности, као полазном тачком за своје изуме, безбројним производима биолошке индустрије који се означавају као *првобитне материје*, које су стварно *коначне материје*



природе, тако да је, и са тога гледишта, људска индустрија настављање биолошке индустрије.

Данашње ширење човечанства, чак ни његов опстанак, не може се замислити без подршке коју биолошка индустрија пружа човеку. Без биљних и животињских влакана, без кожа и крзна, човеку се данас не може пружити успешна заштитна моћ оделом. Људска индустрија се све више ослобођава биолошких изума. На својим почецима она се у њима скоро искључиво снабдевала: кости, рожасте материје, коже, дрво, коре, били су са каменом скоро једини материјали којима је она умела да се користи. Данас она црпе све више и више из минералног света, употребљава метале и металоиде, сасвим као биолошка индустрија, која има минерални свет као једини извор својих првобитних сировина.

Наша исхрана, шта је она с нашег гледишта? Ми не знамо да израђујемо нашу храну, те смо принуђени да се обратимо биолошкој индустрији, која, и само она, уме да производи нашу основну храну почињући од воде, угљен диоксида и минералних соли. Али нема никакве сумње да ће човек у извесној будућности која вероватно није веома удаљена знати да израђује, по једној прихватљивој производној цени, главне састојке своје исхране; што ће бити, са нашега гледишта исто тако, прелазак из биолошке области у област људског духа, одлика која доминира биолошком еволуцијом у садашњој епохи.

Осамостаљење исхране човека од биолошке индустрије измениће од врха до дна привредне, друштвене, демографске и биолошке услове човечанства. Кад бисмо знали само да економично израђујемо скроб и шећер полазећи од воде и угљен диоксида, као што то чини биљка, постигли бисмо да добијемо више од половине енергије у храни којом пољопривреда снабдева човечанство.

За човека представља предмет понижења чињеница што његов опстанак зависи од годишњег успеха онога што се може назвати биолошком прехранбеном индустријом; да његов опстанак у многим областима земљине кугле, где вода тече у изобиљу, зависи од количине воде која падне с неба, да глад влада упркос обиљу хемијских материја које сачињавају основну исхрану, упркос обиљу воде, угљен диоксида,



азота, из јединог разлога што не зна да их здружи онако као што то чини зрнце хлорофила.

Али човек својом интелигенцијом већ интервенише у овој хемијској индустрији биљке. Биљка, која зна да сав угљеник који јој је потребан црпе из атмосфере, која садржи само његове трагове, не зна да искористи азот, састојак исто тако неопходан, који сачињава четири пентине ваздуха којим је свет обавијен. Људска индустрија је недавно научила да чини оно што биљка не зна да чини, отклањајући овај крупни недостатак: она помоћу атмосферског азота гради синтезу азотних супстанца (амонијак, нитрате, цијанамид), које биљка искоришћава и којој их људска индустрија пружа. То се људска индустрија укључила у биолошку индустрију, интелигенција је допунила биолошку интелигенцију, која показује овде једну несхватљиву празнину. Жетва са једне њиве обогаћена вештачким ђубривима је, стварно, у самом свом хемизму, производ сарадње двеју индустрија: индустрије човека и индустрије природе, мешовит производ настао делом у фабрици, делом на њивама.

Оно што је карактеристично за еволуцију доспелу до човека, јесте, као што смо то видели, прелазак из чисто биолошког делокруга у делокруг интелигенције. Тај прелазак се обавља према закону компензације између улога природне инвенције и улога вештачке инвенције. Пошто прва, кад је у питању човек, више не узима на себе извесна старања којима се оптерећује кад су у питању животиње, у том случају људска техника преузима улогу. Тако пошто је човек једино живо биће способно да својом интелигенцијом израђује себи одело да би се заштитио, он је истовремено и једини хомеотерм којег природа том заштитом није обдарила. На исти начин, знатан број корисних инстинката, које налазимо код животиња, не постоје код човека, код којег су они замењени разумним поступцима. Уколико интелигенција проширује свој делокруг, утолико њен биолошки претходник сужава свој. Исто тако интелигенција није раскош за човека: она је један од услова његовог биолошког опстанка. Исти случај је и са животињама, ма какав био ступањ њихове интелигенције. Човек не би могао опстати са интелигенцијом пса, чак ни са интелигенцијом других животиња, које је надокнађују инстинктима које пас и мајмун немају.



Разлог томе је што интелигенција проистиче из психичке моћи биолошке инвенције. Она је у непрекидној вези с њом; она наставља њено дело, подражава га, а кад је успела да то учини, ступа на њено место. У многим случајевима интелигенција пружа руку биолошкој инвенцији да би јој помогла.

Али при томе исто тако може доћи до сукоба и до супарништва.

Исто тако људска интелигенција се све више и више меша у природни поредак извесних физиолошких феномена, противећи се њиховим тежњама, изигравајући њихове механизме. Треба очекивати да човек једнога дана управља по вољи размножавањем своје врсте и продужењем свога живота. Те интервенције интелигенције у поредак биолошких инвенција моћи ће да буду узрок тешких поремећаја у историји човечанства.

Ово може бити извор невоља ако се буде интелигентнији од своје сопствене природе<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> М. Jean Rostand. (*L'avenir de la biologie*. Editions du Sablon. Bruxelles, Paris, 1946) предвиђа следеће могућности: рађање без оца, развијање људских зачетака изван мајке, бирање пола по вољи, микродијагностику наслеђених особина, произвођење великих људи...



## ПОГЛАВЉЕ ЈЕДАНАЕСТО

БИОЛОШКО ДЕЛО И ЉУДСКО ДЕЛО. — “ПРИРОДНО” И “ВЕШТАЧКО”. — ШИРЕЊЕ ЉУДСКОГ ДУХА НА ЦЕО ЖИВИ СВЕТ. — ЧИНИЛАЦ ИНВЕНЦИЈЕ У ТОКУ ЕВОЛУЦИЈЕ. — БИОХЕМИЈСКА ИНВЕНЦИЈА ПРЕТХОДНИК МОРФОЛОШКЕ ИНВЕНЦИЈЕ. — ПРИМЕДБЕ ПОВОДОМ СЛИЧНОСТИ БИОЛОШКЕ ИНВЕНЦИЈЕ СА ЉУДСКИМ ДУХОМ. — ШИРЕЊЕ ПОЈМА ХУМАНИЗАЦИЈЕ. — ЉУДСКИ ДУХ ЛЕБДИ НАД СВОЈИМ ДЕЛОМ.

Људски дух будући да је чињеницом постојања живог света продро ка спољашњем, да се хармонична активност човека непосредно везује за биолошку активност која је одговорна за еволуцију живог света, цивилизација будући да је биолошка манифестација, може се сматрати изданком еволуције живог света који је избио до свога врхунца, у групи примата на највишем ступњу развића: човека.

Биолошка еволуција материјалног људског дела, будући да је последица исте природе и имајући, према томе, исто порекло, пошто је људски дух само биолошка инвентивна моћ која се остварује у једној новој области, она је управо та на коју се стварно надовезује наша цивилизација, њена техника, њене уметности и изуми који се могу сматрати као да су “природни” јер нису у већој мери “вештачки” него биолошке инвенције. Ово разликовање успостављено између остварења која су, једна исто онолико колико и друга, производи живота, губи, са нашег гледишта, свако значење. Оно што разликује “вештачко” људско дело од “природног” биолошког дела, јесте различитост у областима у којима се остварује иста организациона моћ, вођена истим стремљењима.

Биолошка инвенција и људска инвенција су истоветног порекла. Можемо их исто тако укључити једну у другу: посматрајући еволуцију живог света у перспективи будућности, ми ћемо биолошкој инвенцији приписати њену последњу реч, дело нашега духа, нашу цивилизацију; док, посматрајући уназад, из садашњости, остварено дело живог света, прикључићемо га његовом крајњем достигнућу, људском духу.



При последњој дедукцији долазимо исто тако до овога закључка: *људско дело је по суштини биолошко дело као што по истом основу биолошко дело зависи од људског духа. То значи да иста инвентивна моћ, људски дух, доминира цивилизацијом исто онако као и целим живим светом, који је по логичкој дедукцији њено дело, наше дело.*

Понесени током наших размишљања, ми имамо каткад, приликом неког скока, осећање да смо изгубили додир са стварношћу. Али нам је довољно да се поново вратимо на полазну тачку, да се подсетимо на чињеницу живота, на постојање живог света, на мисао и на њену стваралачку моћ у материјалном свету, да бисмо осетили чврсто тле под нашим ногама: такве чињенице, изванредне у односу на све остало у природи, оправдавају дедукције једног посебног реда.

Доиста, наши закључци немају обележје објашњења. Ми нисмо били вођени тако високим циљевима. Нису физиолози ти који себи стављају у задатак да објасне постојање живог света: оно мало што знају о механици живота не допушта им да хране такве илузије. Они знају да све што се може постићи у вези с тим проблемом, јесте да се чињенице тренутка сложе у одређен систем, тако да се може рећи: све се дешава као ... И то је оно што смо ми покушали да учинимо. Боље је пустити да нас води оно што нам се чини да су чињенице у садашњем тренутку, не бринући се да сазнамо куда ће нас оне одвести, него поставити себи у задатак да водимо чињенице према неком сјајном и рационалном циљу, излажући се опасности да нам оне измакну чим смо окренули главу.

У првом случају, сав наш напор биће управљен ка проверавању чињеница да бисмо испитали њихову основаност, док ће, у другом случају, бити управљен поглавито на то да се у чињеницама тражи оно што иде у прилог теорији.

Ми то понављамо још једанпут, да би читалац имао у виду оцењујући наше закључке: основна чињеница која нас је водила при овим размишљањима је чињеница о карактеру намерне инвенције живог света. За сад, то је чињеница, која једнога дана то неће моћи више да буде, и сви наши напори морају бити усмерени ка покушају да покажемо како је то била само једна илузија; што не значи да је она то



неизоставно. Али у овоме тренутку, та чињеница има сва главна обележја биолошких чињеница прихваћених у датом тренутку стања наших сазнања. Ако се у том случају често примењује неко друго мерило, разлог је што смо под утицајем философских тежњи једне прости универзалне механичке каузалности. Исто тако да ли се не настојава сувише на вредности чињеница, избегава се да се изрази оно што би оне морале бити да би им се признало својство инвентивне техничке сврховитости, пошто се сматра, ма какве оне биле, да је биолошка инвентивна сврховитост “научно неприхватљива”. Што је не спречава да буде чињеница: човек има идеје, он их остварује, он проналази. Сем ако се не сматра научно прихватљивим да оно што се збива у извесном органу не потиче од живота.

Пошто напори предузимани пре више од једнога века нису успели да оправдају ове философске тежње у области еволуције живог света, пошто су стечена биолошка сазнања знатно повећала тешкоће да се схвати порекло биолошких феномена као искључиво механичко, ми смо веома обавезни да се вратимо чињеницама пошто смо изишли ојачани из овога дугог истраживања, и да пустимо да нас оне воде, чак ако би требало да нас доведу и до закључака, који се у извесним видовима не би показали рационалним и не би нас приближили непосредном схватању биолошког феномена. Савремена физика није друкчије поступала. Проучавање чињеница њу је рационално довело до замене наших уобичајених појмова о времену и о простору појмовима који не могу бити непосредно схваћени; исто тако, она је била доведена дотле да дематеријализује материју и да прихвати честице силе, ствари исто тако непосредно мало схватљиве као што је и инвентивна биолошка моћ, али које се намећу као рационално тумачење посматраних чињеница. Физичари нису поштедели чак ни сам принцип каузалитета. Али се чини да је биологији стало до тога да у већој мери буде једноставно механистичка него што је то физика.

Али, рећи ће се, оно што се дешава у мозгу нешто је особено “накалемљено” на биолошки феномен. Приметићемо да стварно у оквиру живог бића не може бити две врсте битно различитих и самосталних феномена: једна физиолошка механика и једна психичка механика.



Немогућно је да оно што се дешава у извесним неуронима моздане коре нема свога основа у свакој другој живој ћелији; то би значило порицати један општи биолошки закон који захтева да свака органска специјализација почива на општим својствима живе материје. Тако је и са функцијама лучења, осећаја, грчења, хемијске синтезе... Исто тако мора бити и са функцијама названим психичким. Ове су се могле развити у специјализованим органима користећи само фундаменталне одреднице ћелијског живота.

Орган мисли има сва својства и све потребе било којег органа: он дише, он се храни, он има своју хемијску динамику. И још више, његова посебна функција је условљена општим физиолошким функционисањем, не само мозга, него исто тако и целог организма, тако да се с разлогом могло рећи да човек мисли целим својим телом.

Одавно се упорно настојало на односима психичког и физиолошког и при томе су чињене грубе злоупотребе. Заснивајући психичко на физиолошком, мислило се да се тиме физиолошком дало место првенства у животу, самостално постојање чије је психичко било само факултативни дериват. Међутим, као што смо то видели, дошло је време да се призна да смо ми са напрецима биологије поново нашли у основи биолошких и биохемијских механизма обележје психичких феномена.

Друкчије то није ни могло бити, ако нећемо да прихватимо могућност истовременог постојања у крилу живота диспаратних феномена, двојство које је стварно недељиво.

Укратко, у биологији се данас дешава оно што се наших дана догодило у физици: испитујући материју у њој је откривена енергија; разлажући енергију нашле су се честице, тако да се дошло до схватања о јединству физичког света.

Исто је то и у биологији: у основи психичког налази се физиолошко и обратно, физиолошко је у основи психичке природе.

Увиђајући ово јединство живота, нећемо у мањој мери наставити да разликујемо два облика његовог испољавања, као што ни појмови материје и енергије неће ишчезнути из физике, али не више да би се супротстављали један другоме, уместо да се узајамно схвате.



Да ли се чинилац биолошке инвенције, којем смо се ми обраћали да бисмо схватили постојање живог света, намеће на свим ступњевима еволуције? Волели бисмо да видимо тај чинилац биолошке инвенције како се сам појављује током еволуције, као један од њених производа пре него што је постао начело које даје правац еволуцији.

Доиста, најпростији организми које познајемо не намећу нужност једног начела техничке инвенције онако императивно као што то чине организми на нешто вишем ступњу развића. Постоје нижи организми чија спољашња морфологија не открива никакву организацију, који су “аморфни” или толико једноставних одређених облика, да се ови могу прописати самим физичко-хемијским чиниоцима: безоблична пихтијаста маса миксомицета, променљиви и неодређени облик амеба, зрнасти и штапичасти микроби су облици тако једноставни колико је год то могућно, једноставнији од извесних сређених облика неживе материје. Али исто тако има и организама које ми стављамо на дно еволуционе лествице а који имају високо издиференцирану спољашњу морфологију (инфузорије, парамецијуми...). То су без сумње организми који су се веома развили иако су остали једноћелијски. У сваком случају остаје да, са гледишта диференцијације спољашњег облика живих бића, налазимо у крилу живота прелаз од аморфног стања неживе природе у стање високо издиференцираних облика, својствених само животу.

Ако би се иста ствар могла рећи о унутрашњој, микроскопској, физичко-хемијској структури живе материје, а нарочито о њеној хемијској динамици, то јест о ономе што је у основи животних феномена, онда бисмо ту имали драгоцену чињеницу о еволуцији, сведоке који означавају њен пут. Међутим, као што смо то већ казали, на тој страни не налазимо сведочанства, која се могу упоредити са онима, прикупљеним у корист морфолошке еволуције. На првом месту, биохемијска еволуција, ако је полазила од хемијских елемената, скоро је завршена код организама који не показују никакву спољашњу морфолошку диференцијацију, то јест који још нису почели да еволуирају са морфолошког гледишта. Без сумње, развијајући се морфолошки, организми су претрпели биохемијске промене. Али та еволуција има, као што смо



то показали, друкчији карактер него што га има морфолошка еволуција. Пре постепене сложености, као што је морфолошка еволуција узета у својој целини, биохемијска еволуција је једно прилагођавање онога што већ постоји код најпростијег бића новим потребама произишлим из морфолошке диференцијације. С гледишта хемијске структуре молекула, не можемо рећи да се прелазећи од амебе ка човеку уздижемо од нижега ка вишем, као што то чинимо кад посматрамо анатомску структуру и морфологију.

Може се рећи да је хемијска еволуција већ била завршила највећи део свог посла кад је морфолошка еволуција започела. Чинилац биохемијске инвенције је много старији од чинилаца морфолошке и механичке инвенције.

Пошто се ова организациона способност живота појавила са првим зачетком живог бића или доцније, у току чисто механичке еволуције живе материје, нећемо пропустити да приметимо да, ако том чиниоцу хоћемо да припишемо оно што живи свет захтева да би могао бити схваћен, једну вероватноћу постојања, онда томе чиниоцу, да би се испољио, морамо обезбедити услове, које захтевају психичке способности човека, а којима смо ми као једној неоспорној стварности придодали биолошку инвенцију. Али, шта би биле способности нашег духа без стеченог искуства, немогућног без једног одговарајућег органског супстрата, без једног диференцираног нервног система, без специјализованих чулних органа? Како замислити да се те способности налазе код организама који никад нису имали чула, код нижих животиња, код биљака? Где су те способности смештене у организму чијом су еволуцијом управљале? Како су оне могле да прилагоде организам условима спољашњег света ако нису имале могућности да о њима стекну сазнање?

Лако би било умножавати примедбе. Али оне не би ни у чему измениле чињеницу да живи свет ипак постоји. Да је он несхватљив самом механиком. Да се у њему све збива као да је тај биолошки чинилац који нам се чини незамислив због већ изложених и многих других разлога, био узео учешћа у његовом остварењу.

Уосталом, да ли је сасвим друкчије са чињеницом постојања нашег духа? Ми долазимо дотле да прихватамо, да бисмо протумачили



позитивне чињенице, да се у нашем мозгу, у извесним ћелијама његове коре слажу на чување подаци наших чула, да се изграђују наше мисли, наша осећања, наше жеље, наши изуми, мада смо потпуно неспособни да замислимо како то бива. Једна утврђена чињеница се не може порицати због тога што нисмо у стању да јој нађемо објашњење.

Да у живоме свету постоји извесна инвентивна моћ, главни чинилац његове еволуције, чини нам се сасвим необичним. Доиста: то је исто тако необично као и прихватити да се у тој можданој маси, у којој микроскоп не опажа ништа у вези са њеном функцијом, док хемија у њој открива нарочито масти, да се у томе органу израђују наши технички изуми, наше машине, наше уметности... читава наша цивилизација.

Јер: "...природа је оно што јесте... Радимо дакле да проширимо нашу мисао; напрегнимо наш разум; разбијајмо, ако је то потребно, наше оквире; али немојмо сужавати стварност према мери наших идеја, пошто наше идеје, обогачене стварношћу, треба да се обликују управо према стварности"<sup>1</sup>.

Нису то примедбе засноване на нашој моћи схватања које имају првенство у овој области, чија особена природа искључује, изван те области, аналогije које су неопходни елементи сваком схватању. Чињенице психичког света нас воде логичким закључцима несхватљивим у оквиру наших сазнања о физичком свету.

\* \* \*

Наш дух се простире на цео живи свет.

То схватање је хуманизација природе. Оно изванредно проширује појам хуманизма, којем је супротстављана природа, пошто људском духу припаја живи свет, најсавршеније дело природе.

---

<sup>1</sup> H. Bergson. *Discours prononcé a la cérémonie du centenaire de Claude Bernard au College de France, le 30 décembre 1913.*



У Часу анатомије од Рембранта и у слици Лермита Клод Бернар и његови ученици, шта чине ти људи окупљени око њихових учитеља ако не да се упуте у анатомско и физиолошко дело оног истог духа који их покреће сасвим као кад би слушали објашњење неке Хомерове странице или доказивање неке Питагорине теореме?

Поводом питања наставе још увек се расправља о првенству које треба дати хуманистичким студијама или природним наукама, ономе што је створио људски дух или ономе што припада природи. Међутим у биолошком делу се поима дух у свој његовој моћи, у његовој најстаријој и најпространијој области. Јер наш дух у његовим биолошким остварењима најпотпуније открива своју природу и своја стремљења.

Област духа се простире на једну огромну стварност. Његово дело уместо да има само хиљаде година има прошлост од хиљада векова. И то не због тога што се област духа означава именом човека за коју морамо мислити да је наша привилегија као и због тога што смо ми нашим пореклом њен савременик. Ми се морамо одрећи те надмене идеје да мисли, намере, интелигенције, циља и унапред смишљеног плана има само у ономе што потиче од човека. И само та невероватност би нас морала упутити да на другој страни тражимо у природи те исте црте нашега духа. Међутим, нимало није нужно тражити дуго, с обзиром на чињеницу да постоји живи свет који се свим својим силама позива на те исте принципе да би могао бити схваћен.

Како је човек могао, пошто је сазнао каквих све инвентивних моћи има у његовом духу, да и само у једном тренутку помисли да је он једини “власник” те моћи? Да ли је то због повластице која му је била дата да је оваплоти у једној области? Зар он не примећује да у ономе што га окружује он само почиње да остварује оно што носи у себи самоме, да је он настављач и иницијатор? Како он може замишљати да би његов дух, тако моћан и плодан у свету који га окружује, који би оживотворавајући неорганички свет, и стварајући један нови живот, могао бити осуђен на немоћ и на јаловост у својем сопственом дому, у биолошком делу живог бића?

Хуманизација живе природе даје људском духу један тако рећи универзални значај, одузимајући истовремено илузију да је он једини



извор интелигенције у природи. Његов дух припада само њему. Али само је човеку било дато, до данас, да га изведе из области биолошког, да своје способности остварује изван живог бића, исто онако као што је једино човеку било дато да својом науком може да упозна и цени биолошко дело.

Људски дух је исувише значајна појава у односу на све оно што знамо о природи, да би могао бити изолован у једном живом бићу и да би његово дело било искључиво дело човечанства.

Одричући се илузије о људском пореклу свога духа, човек лебди изнад живог света као посматрач његовог дела.



## ЗАКЉУЧАК

Дошао је тренутак да на крају овога есеја суочимо његовог писца са физиологом као таквим. Хоће ли се он осмелити да овоме последњем погледа право у очи?

Одговор на ово питање не треба да се тражи у самим идејама које су изражене на претходним страницама, него у последицама које те идеје могу имати на активност физиолога.

Јер идеје које не би биле подстрек научном истраживању живота, које би *a priori* искључивале из тог истраживања извесне области и ограничавале њихов значај, које би у том истраживању гушиле полет и веру, не би се могле опростити једном биологу, било каква да је вредност система који он заступа.

И писац ових страница је *једино са тога гледишта* осетљив на оцену која ће се о томе изрећи, и њему је само са тога гледишта стало да ове странице оправда.

Као што смо то довољно показали, независно од идеја које он има о суштинској природи и о пореклу остварења живог света, физиолог при својим истраживањима не може избећи да се понаша као да је прихватио њихово обележје “намерних инвенција”, којима се управо труди да открије смисао. Једном речју, он је принуђен да дела и да се изражава као финалиста, чак и кад не прихвата у генези живог света, сасвим као и у било којем феномену природе, никакву другу могућност до један апсолутни механички детерминизам.

Многи физиолози су уочили ову противречност коју носе у себи и покушали су, тамо где је она била сувише упадљива, да је оправдају погодношћу једне идеје водиље, погрешне као такве, приликом експерименталног истраживања чињеница.

Тачно је, с друге стране, да истраживач исто тако добро може проучавати један физиолошки феномен у својству физикохемичара, то јест прибегавајући искључиво начинима мишљења и изражавања у физичким наукама. Могу се, на пример, проучавати хемијски састав и ензиматична дејства сокова за варење искључиво са физичко-хемијског



гlediшта. Такво проучавање је чак неопходно; али оно је само услов за физиолошко проучавање у правом смислу речи. Познавајући својство једног сока за варење, упитаћемо се, као што је то учинио Pavlov, да ли се та својства мењају према храни која је изазвала лучење сока. И кад установимо да се, на пример, састав и дејство пљувачке или панкреасног сока заиста мењају са природом супстанце која им је дата, бићемо сасвим природно наведени да тражимо одређен однос између та два променљива елемента, да објаснимо то дејство помоћу његових последица и да се изражавамо једним чисто финалистичким језиком, као што је то учинио Pavlov<sup>1</sup>, говорећи поводом пљувачке пса, која у извесним условима не садржи муцине: “Доиста, чему би служио муцин у овоме посебном случају?” Крупан песак помешан са ситним шљунком унет у уста пса не изазива лучење пљувачке. “Ми то понављамо, каже Pavlov, чему би послужила пљувачка у овом случају?” Затим, пошто је установио да пљувачка обилно тече ако се псу унесе у уста песак, он примећује: “Лако је разумети да без пљувачке, то јест без присуства течности у устима, пас не би могао ни да испљуне ни да прогута песак.”

То је чист финализам, који је допуштен само у физиологији јер је у њој неопходан, и који би се у физичком свету изражавао тврђењем да се поплаве Нила дешавају у циљу да би се равница Египта учинила плодном. И као што то каже Pavlov: “Ми констатујемо прецизне и сталне чињенице као да су оне последица неког расуђивања.” Затим настоји да докаже да су у питању само рефлексни механизми. Цела физиологија је садржана у ова два поступка нашега духа: бити вођен у истраживању чињеница биолошком целисходношћу, затим доказати механичку природу феномена живота.

Недавне тековине физиологије истичу у највишем степену ово посебно обележје механизма живота. Цела физиологија хормона носи печат дескриптивног финализма: појава, употреба, подешавање јачине дејства једног хормона, целокупна та механика је образложена и освет-

---

<sup>1</sup> Pavlov. Говор одржан на Међународном конгресу медицине у Мадриду, 1903.



љена дејством које она производи, нужношћу за организам да се дејство одређеног хормона произведе у датом тренутку и некорисношћу да се настави у следећем тренутку. И тако је са целом физиологијом.

Пошто смо принуђени да нашој истраживачкој мисли дамо овај финалистички правац, није ли пробитачније, ако у томе успемо, да се једна повољна околност замени руководним начелом, тако да ова супротност која је у нама физиолозима, између суштине наше мисли и упражњавања нашег деловања?

Тај унутрашњи склад, остварен једним или другим системом, може физиологу бити само од користи. Јер ће се признати да његово деловање може само добити тиме што ће бити вођено одређеним системом за који се тврди да постоји, уместо да се иде за неком привидношћу која се узима као изговор.

Али ако живот у стварности нема овај психички карактер који му ми придајемо и којем ми пуштамо да нас води?

Приметићемо да нема никакве незгоде за науку ако се замишља да је живот нешто више од онога него што је у стварности, ако се тражи оно што он не садржи, ако се греши из претераности; док би било озбиљних незгода да се греши у супротном смислу.

Тражити и не наћи, са разлога што оно што се тражи не постоји, значи приближавати се истини. Док не наћи са разлога што се не тражи, значи окренути истини леђа.



## САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР 19

## ПОГЛАВЉЕ ПРВО

ПОЛОЖАЈ НАУКЕ ПРЕМА ИНВЕНТИВНОМ СВОЈСТВУ ЖИВОГА СВЕТА. — БИОЛОШКА ЧИЊЕНИЦА ЉУДСКОГА ДУХА. — ПСИХИЧКЕ ПОЈАВЕ У ОКВИРУ МАТЕРИЈАЛИСТИЧКОГ СХВАТАЊА ЖИВОТА. — УСПЕСИ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКЕ АНАЛИЗЕ ЖИВОТНИХ ПОЈАВА. — РАЗЛИКОВАЊЕ ИЗМЕЂУ ПОРЕКЛА И ПРИРОДЕ ЖИВОТНИХ ПОЈАВА. 22

## ПОГЛАВЉЕ ДРУГО

РАЗЛИКЕ У ЛЕЗИКУ КОЈИ СЕ КОРИСТИ У НАУКАМА О ЖИВОТУ И У СВИМ ДРУГИМ НАУКАМА О ПРИРОДИ. — ПОСЕБАН КАРАКТЕР БИОЛОШКИХ ПОЈАВА. — СУКОБ ИЗМЕЂУ ЖИВОТА И ФИЗИЧКОГ СВЕТА. — ИСТОРИЈА УГЉЕНИКА. 30

## ПОГЛАВЉЕ ТРЕЋЕ

“ЧУДЕСА ПРИРОДЕ” И МЕХАНИЗМИ КОЈИ РЕГУЛИШУ “УНУТРАШЊУ СРЕДИНУ”. — РЕГУЛИСАЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ НАШЕГА ТЕЛА. — КООРДИНАЦИЈА ФИЗИОЛОШКИХ МЕХАНИЗАМА. — ЕНЗИМСКЕ РЕАКЦИЈЕ И ХЕМИЗАМ ЖИВОТА. — СУПРОТНОСТ СМЕРУ ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКИХ ФЕНОМЕНА. — РАЗЛИКА ИЗМЕЂУ РАЗВИТКА ФИЗИЧКИХ НАУКА И БИОЛОШКИХ НАУКА. — КОСМОГОНИЈА И ПОРЕКЛО ЖИВОГА СВЕТА. — ФИЗИЧКО-ХЕМИЈСКО ОРУЂЕ И РУКОВАЊЕ ЊИМЕ. — СУДБИНА ТЕОРИЈА У ФИЗИЦИ И У БИОЛОГИЈИ. — ПОЈАМ ЛЕПОГ У СЛУЖБИ КОРИСНОГ У БИОЛОГИЈИ. 39



## ПОГЛАВЉЕ ЧЕТВРТО

РАЗЛИКА У СЛОЖЕНОСТИ ИЗМЕЂУ ПОЈАВА ФИЗИЧКОГА СВЕТА И ПОЈАВА ЖИВОГА СВЕТА. — АФИНИТЕТИ ИЗМЕЂУ ТЕХНИЧКИХ ИЗУМА И ОСТВАРЕЊА ЖИВОГА СВЕТА. — ЉУДСКА ТЕХНИЧКА СВРХОВИТОСТ И ЊЕН БИОЛОШКИ ЗНАЧАЈ. — НАШ ДУХ ОТКРИВА ОНО ШТО СЕ НАЛАЗИ У ОСНОВИ БИОЛОШКИХ ПОЈАВА. — КЉУЧ ТАЈНЕ СТАВЉЕН ЈЕ НАМА НА ДОМАШАЈ. — УТИЦАЈ ЉУДСКОГ ДУХА НА МАТЕРИЈАЛНИ СВЕТ. 53

## ПОГЛАВЉЕ ПЕТО

НАГЛИ РАСЦВАТ ЉУДСКОГ ДУХА. — ИНТЕЛИГЕНЦИЈА И ИСКУСТВО. — ЧОВЕК И МАЈМУН. — БИОЛОШКА ИНВЕНЦИЈА, ИЗВОРИШТЕ ЉУДСКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ. — ИНТЕЛИГЕНЦИЈА КАО КРУНА ОРГАНСКЕ ЕВОЛУЦИЈЕ. — ИНСТИНКТИ И ФИЗИОЛОШКИ МЕХАНИЗМИ. — ИНТЕЛИГЕНЦИЈА У СЛУЖБИ ИНСТИКАТА. 60

## ПОГЛАВЉЕ ШЕСТО

ЕВОЛУЦИЈА И ФИЗИОЛОГИЈА. — ЖИВОТНА ОСНОВА И ШТА НОВО ДОНОСИ ЕВОЛУЦИЈА. — ЕВОЛУЦИЈА ЖИВОГА СВЕТА И ПОСТОЈАНОСТ ЖИВОТА. — ПРОГРАМ ЕВОЛУЦИЈЕ. — БИОХЕМИЈСКА ЕВОЛУЦИЈА. — ПРИМЕР ПРЕНОСИЛАЦА КИСЕОНИКА: ХЕМОГЛОБИН И ОСТАЛИ КРВНИ ПИГМЕНТИ. — ОДЛИКЕ БИОХЕМИЈСКЕ ЕВОЛУЦИЈЕ. — ИСПРЕКИДАНОСТ БИОХЕМИЈСКЕ ЕВОЛУЦИЈЕ. 73



## ПОГЛАВЉЕ СЕДМО

ОДСУСТВО ХАРМОНИЈЕ У ЖИВОМЕ СВЕТУ УЗЕТОМ У ЦЕЛИНИ. — СМРТ КАО УСЛОВ ЖИВОТА. — НЕРАЦИОНАЛНО У ИСХРАНИ ЖИВОТИЊА. — ХАРМОНИЈА И ПРИЛАГОЂАВАЊЕ. — КРУЖЕЊЕ МАТЕРИЈЕ. — ХАРМОНИЈА НЕ ПРЕЛАЗИ ОКВИР ЈЕДИНКЕ И ВРСТЕ. — “БОРБА” ДЕЛОВА ОРГАНИЗМА ПРИ ГЛАДОВАЊУ. — ЖИВИ ОРГАНИЗАМ ЈЕ ЈЕДИНА ИСТИНСКА ХАРМОНИЈА У ПРИРОДИ. — ЗАКОНИ ПРИРОДЕ И ХАОС. 85

## ПОГЛАВЉЕ ОСМО

БИОЛОШКИ ФИНАЛИТЕТ И ЉУДСКИ ТЕХНИЧКИ ФИНАЛИТЕТ. — ИДЕАЛНО ОБЕЛЕЖЈЕ КОЈЕ ВЛАДА И ЈЕДНИМ И ДРУГИМ. — ЕВОЛУЦИЈА ЖИВОГ СВЕТА И ЕВОЛУЦИЈА ТЕХНИКЕ НИСУ ВОЂЕНЕ ИНТЕРЕСИМА ЖИВОГ БИЋА. — ИНДИВИДУАЛИСТИЧКИ КАРАКТЕР ЕВОЛУЦИЈЕ ЖИВОГА СВЕТА И ЉУДСКЕ ТЕХНИЧКЕ ИНВЕНЦИЈЕ. — ПРИВИДНА ИСПРЕКИДАНОСТ БИОЛОШКИХ ИНВЕНЦИЈА И ЉУДСКИХ ИНВЕНЦИЈА. 95

## ПОГЛАВЉЕ ДЕВЕТО

ВЕЋИНА ЉУДСКИХ ТЕХНИЧКИХ ИЗУМА ЈЕ ОСТВАРЕНА У ЖИВОМЕ СВЕТУ. — ПРЕИМУЋСТВО НЕКОЛИКИХ БИОЛОШКИХ ИНВЕНЦИЈА. — ПРОБЛЕМ ТОЧКА. — БЕСМИСЛЕНОСТИ ЖИВОГА СВЕТА НОСЕ ОБЕЛЕЖЈЕ ЉУДСКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ. — ПСИХОЛОШКИ ПОСТУПЦИ КОЛИМА СЕ КОРИСТЕ ПРИРОДА И ЧОВЕК. — ЕНЕРГЕТСКИ ИЗВОР КОЈИ ХРАНИ МЕХАНИКУ ЖИВОТА И ЉУДСКУ ИНДУСТРИЈУ. 104



## ПОГЛАВЉЕ ДЕСЕТО

ГЕНЕТИЧКЕ ВЕЗЕ ИЗМЕЂУ “БИОЛОШКЕ ИНВЕНЦИЈЕ” И “ЉУДСКЕ ИНВЕНЦИЈЕ”. — ПРОМЕНА ДЕЛОКРУГА ИНВЕНТИВНЕ МОЋИ. — МИСИЈА ЧОВЕКА У ЕВОЛУЦИЈИ ЖИВОГА СВЕТА. — ПРЕДАК НАШЕГА ДУХА И ЊЕГОВО ДЕЛО. — МЕХАНИЗАЦИЈА И СУДБИНА ЦИВИЛИЗАЦИЈЕ. — ЗАДАТАК И ОДГОВОРНОСТ ЧОВЕКА У ПРИРОДИ. — УЗАЈАМНИ ПОЛОЖАЈ ДВЕЈУ ИНТЕЛИГЕНЦИЈА : ПОМОЋ, ЕМАНЦИПАЦИЈА И СУКОБ. 113

## ПОГЛАВЉЕ ЈЕДАНАЕСТО

БИОЛОШКО ДЕЛО И ЉУДСКО ДЕЛО. — “ПРИРОДНО” И “ВЕШТАЧКО”. — ШИРЕЊЕ ЉУДСКОГ ДУХА НА ЦЕО ЖИВИ СВЕТ. — ЧИНИЛАЦ ИНВЕНЦИЈЕ У ТОКУ ЕВОЛУЦИЈЕ. — БИОХЕМИЈСКА ИНВЕНЦИЈА ПРЕТХОДНИК МОРФОЛОШКЕ ИНВЕНЦИЈЕ. — ПРИМЕДБЕ ПОВОДОМ СЛИЧНОСТИ БИОЛОШКЕ ИНВЕНЦИЈЕ СА ЉУДСКИМ ДУХОМ. — ШИРЕЊЕ ПОЛМА ХУМАНИЗАЦИЈЕ. — ЉУДСКИ ДУХ ЛЕБДИ НАД СВОЈИМ ДЕЛОМ. 125

ЗАКЉУЧАК 134



Jean GIAJA

Professeur de Physiologie à l'Université de Belgrade  
Correspondant de l'Académie Nationale de Médecine

---

L'HOMME  
ET  
LA VIE INVENTIVE

---

PACOMHY  
Editeur

---

7, rue Gustave-Nadaud, Paris (16<sup>e</sup>)







Мојој драгој Леуцини ова књига  
коју је знала пре него што  
је била ноуисомка

14. јан 1956

Иван

L'HOMME  
ET  
LA VIE INVENTIVE



## DU MÊME AUTEUR :

*HOMÉOTHERMIE ET THERMOREGULATION*I. *L'Homéothermie.*II. *La Thermorégulation.*Paris, Hermann et C<sup>te</sup>, 1938.*FEUILLES BIOLOGIQUES* (Bioloski Listici), Zagreb, 1918.*SUR LES TRACES DE LA VIE ET DE LA SCIENCE*  
(Tragom zivota i nauke), Belgrade, 1931.*DE LA VIE A LA CIVILISATION* (Od zivota do civilizacije),  
Belgrade, 1937.*LOUIS PASTEUR*, Belgrade, 1937.*REGARD DANS LA VIE* (Pogled u zivot), Sarajevo, 1955.*EN DESCENDANT LE DANUBE* (Niz vodu), Belgrade, 1938.*LES HOMMES SUR L'EAU* (Ljudi na vodi), Novi Sad, 1951.



Jean GIAJA

Professeur de Physiologie à l'Université de Belgrade  
Correspondant de l'Académie Nationale de Médecine

---

L'HOMME  
ET  
LA VIE INVENTIVE

---

RACOMHY  
Editeur

---

7, rue Gustave-Nadaud, Paris (16<sup>e</sup>)







## AVANT-PROPOS

Ces pages sont d'un physiologiste. Elles ne concernent pas son activité d'expérimentateur, mais c'est dans celle-ci qu'elles ont leur origine et qu'elles puisent leur justification.

Prendre connaissance des faits dans le fonctionnement de l'organisme vivant, tâcher de pénétrer dans le mécanisme de ce fonctionnement et d'en formuler les lois, voilà à quoi s'exerce actuellement la sagacité des physiologistes.

Dans leurs recherches ils ne sont guère troublés par la question de *l'origine* de toute cette singulière mécanique qu'ils mettent au jour. Cependant tous ces objets d'études physiologiques et biochimiques doivent avoir une origine; ils ont du être réalisés pour la première fois, d'une façon ou d'une autre, dans le passé du monde vivant.

Le problème de l'origine des êtres vivants concerne leur structure chimique et leur fonctionnement physiologique aussi bien que leur structure anatomique. Et si l'on n'envisage guère que le dernier de ces aspects dans les théories classiques de la genèse du monde vivant, c'est que les connaissances morphologiques ont devancé les connaissances biochimiques et physiologiques. D'autre part la mécanique de la vie, à peine entrevue, s'est révélée d'une telle complexité qu'il serait présomptueux de prétendre en expliquer dès à présent l'origine.

Ainsi, par exemple, les efforts de nombreux chercheurs seront sans doute encore nécessaires pour que l'on arrive à connaître complètement le mécanisme de la contraction musculaire produite par l'influx nerveux. D'après ce que nous en savons actuellement, ce mécanisme est d'une grande complexité; il met à profit de nombreux phénomènes physico-chimiques avec une technicité raffinée, infiniment supérieure à celle de nos moteurs physiques.

Avant de pouvoir aborder le problème de l'origine de tels mécanismes, qui se transmettent actuellement par hérédité, il est évident qu'on doit de toute nécessité les connaître à fond dans toute la série évolutive des organismes. Or nous en sommes encore loin. Aussi les physiologistes sont-ils tout occupés, et cela dans cette question comme dans toute autre, à connaître « l'état présent », sans pouvoir songer à aborder le problème de la genèse physiologique. Plus même, il ne leur est pas permis de se laisser influencer dans leurs recherches par des considérations d'ordre génétique, ni de songer que les explications qu'ils donnent des phénomènes actuels permettent d'en concevoir l'origine. Ils auraient certes tort, et leur indépendance de chercheurs en souffrirait, de tenir les faits qu'ils découvrent et les hypothèses qu'ils



## — 6 —

émettent sous un tel contrôle. Il faut se laisser guider dans l'édification de nos conceptions mécaniques de la vie par les faits, sans chercher à concevoir l'origine de cette mécanique.

Cette mécanique est, nous le savons d'ores et déjà, d'une complexité technique telle, qu'elle occupe une place distincte dans la mécanique universelle. N'a-t-on pas réussi à saisir les lois de la mécanique céleste avant de savoir comment se meut notre doigt, et à transmuier la matière avant de savoir comment se fait son partage dans un rein ?

Mais, d'autre part, ce n'est pas parce que le problème de l'origine de la mécanique de la vie n'est pas du domaine de l'expérimentation physiologique, que le physiologiste doit et peut même renoncer à y réfléchir. D'autant plus que les analyses fructueuses des mécanismes qu'il étudie l'y incitent tout naturellement. Sortant de son domaine, il peut tenter d'exprimer des idées essentiellement hypothétiques sur la nature même de ce problème, sur les grandes lignes de cette genèse, qui lui sont suggérées par ce qu'il sait de la machine vivante, à l'étude de laquelle il a consacré son activité.

Quoique je me défende, comme on le voit, de loger les pages suivantes à l'enseigne du laboratoire, c'est à celui-ci que je revenais par la pensée toutes les fois qu'il me semblait que le fil de mes idées m'avait fait perdre contact avec la réalité. Et, je ne sais pourquoi, car d'autres souvenirs auraient également pu être évoqués, je voyais devant moi sur la table d'expériences un chien. En une vision rapide j'apercevais tout ce qu'un chien signifie, tout ce qu'il contient pour un physiologiste : tout son savoir, qui n'est qu'une parcelle infime de ce que contient ce merveilleux mécanisme vivant. Je voyais défiler les chapitres de la physiologie, je me remémorais le travail du cœur, celui des glandes élaborant leurs produits et en réglant la sécrétion, les mécanismes de la régulation du milieu intérieur, de la thermorégulation, le jeu de coordination des hormones, les régulations nerveuses, les réactions enzymatiques, le métabolisme chimique... l'œil avec son cristallin à accommodation automatique, l'oreille avec cette harpe de Corti, et les instincts, et le cerveau, et la reproduction et l'hérédité... et je reprenais pied ferme en me disant que je ne m'étais pas égaré dans un rêve, que ce qui est invraisemblable ce ne sont pas les idées auxquelles j'avais abouti, mais bien les faits dont j'étais parti.

Et toutes les fois que je me croyais égaré, je revenais à mon chien, avec ses sondes et canules, et c'est cette réalité de faits d'observation et d'expérimentation qui me projetait avec un nouvel élan dans le domaine si différent du sien, confinant à celui de la fantaisie.



## CHAPITRE PREMIER

POSITION DE LA SCIENCE ENVERS LE CARACTÈRE INVENTIF DU MONDE VIVANT. — LE FAIT BIOLOGIQUE DE L'ESPRIT HUMAIN. — LES PHÉNOMÈNES PSYCHIQUES DANS LE CADRE DE LA CONCEPTION MATÉRIALISTE DE LA VIE. — SUCCÈS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE DES PHÉNOMÈNES DE LA VIE. — DISTINCTION ENTRE L'ORIGINE ET LA NATURE DES PHÉNOMÈNES DE LA VIE.

Il n'est pas impossible que l'on réussisse un jour à expliquer l'existence du monde vivant par le seul jeu de facteurs physico-chimiques. Mais même si nous savions qu'il doive en être ainsi, nous ne renoncerions pas aux réflexions qui font l'objet du présent essai. Car au lieu de prophétiser nous nous laissons guider par les faits, ou ce qui au moment actuel nous apparaît comme tels, indépendamment de tout système philosophique, et sans nous inquiéter des conclusions vers lesquelles ils nous mèneront. Du reste pour parvenir à la vérité, il est en général nécessaire d'épuiser les erreurs que nous imposent les connaissances du moment. Impossible de brûler les étapes. La lumineuse intuition de Démocrite n'a pas contribué à l'édification de la théorie atomique moderne, sortie des lois empiriques de l'expérimentation, si ce n'est pas un vocable devenu aujourd'hui un contre-sens.

Les théories mécanistes de la formation du monde vivant, s'il y en a qui sont entièrement telles, n'ont pas été dictées par des faits, ni même par des apparences, mais par la tendance à placer la genèse du monde vivant dans le cadre du déterminisme mécanique du monde inorganique. Ces tentatives devaient, certes, être faites. Actuellement on peut affirmer qu'elles n'ont pas réussi. Car à mesure que nos connaissances biologiques s'étendent et s'approfondissent, l'origine purement mécanique du monde vivant devient de plus en plus inconcevable. Nombreux sont les biologistes ayant derrière eux quelque expérience qui sont arrivés aux mêmes conclusions que le célèbre histologiste du système nerveux, RAMON Y CAJAL, disant : « Aujourd'hui (1928) je crois moins à la puissance de la sélection naturelle qu'il y a trente ans, lorsque j'écrivais ces lignes. Plus j'étudie la structure des Vertébrés et des Invertébrés, moins je comprends les



causes de leur merveilleuse organisation et de leur parfaite adaptation » (1).

C'est que les faits accumulés depuis un siècle rendent les tentatives mécanistes de plus en plus illusoire. On est même en droit de se demander si ces théories, fondées presque exclusivement sur la morphologie, auraient été édifiées si leurs auteurs avaient eu en vue les données actuelles de la physiologie, de la biochimie, de l'embryogénèse, et d'autres branches de la science de la vie.

Ayant examiné les théories classiques de l'évolution, CUÉNOT (2) concluait récemment : « Ce qui manque surtout, c'est un facteur naturel qui rende compte de ce qu'il y a d'invention, de direction, d'intentionnel dans la vie. »

Avouons que ce n'est pas peu de chose qui manque; et que ce n'est pas grand'chose qui reste.

Remarquons que plus nous pénétrons dans l'organisation des êtres vivants et dans la mécanique de la vie, plus ce caractère d'invention biologique se révèle. Et si nous persistons à n'y vouloir voir qu'une apparence, ce n'est pas par défaut de faits suffisamment persuasifs, mais pour des raisons d'ordre philosophique, que l'on considère comme seules rationnelles. Car on se demande quel aspect devrait avoir le monde vivant pour qu'on lui reconnût le caractère d'invention technique intelligente ? Que devrait être un œil humain, le fonctionnement d'un rein, la mécanique des articulations, les corrélations fonctionnelles... toute la mécanique de la vie, qui a réalisé presque toutes les inventions de la technique humaine, et souvent bien plus qu'elle, pour qu'on admît leur nature d'« inventions intentionnelles » ? Sont-ce leurs imperfections, dont il sera plus loin question, qui nous empêchent de le faire ? Si l'œil n'avait pas les imperfections qu'on lui a découvertes (en dépit desquelles il est supérieur à bien des points de vue aux meilleurs appareils optiques à rôle similaire), changerait-on d'avis au sujet de la nature inventive des réalisations biologiques ? Certes non. Car ce n'est pas le manque de preuves convaincantes qui détermine notre attitude dans cette question. D'autres conceptions généralement admises dans la science ont un fondement bien moins solide. C'est qu'on est guidé par l'idée qu'il *ne peut* y avoir de finalité technique inventive dans le monde vivant — hormis celle de l'intelligence humaine. Et l'on fait des efforts inouis pour forcer les faits à rentrer dans le cadre de cette conception. On ne l'admettrait que si l'on pouvait prendre connaissance directe de l'origine de cette puissance inventive

(1) S. RAMON Y CAJAL. Regeln und Ratschläge. Ernst Reinhardt, München, 1938, 2<sup>e</sup> édition ; page 17, annotation.

(2) CUÉNOT. La genèse des espèces animales. Félix Alcan, Paris, 1932, page 32.



biologique. On ressemble dans cette question à ceux qui, malgré toutes les preuves qui en ont été données, refuseront d'admettre la descendance animale de l'homme. tant qu'ils n'auront pas assisté à la transformation d'un singe en un homme.

Revenons à la constatation qui est le point essentiel autour duquel tourne cet essai, constatation à laquelle revient constamment le physiologiste, auteur de ces lignes, et qui, plus il a essayé de la mettre en doute, plus elle lui est apparue évidente : à moins de le nier par principe, les êtres vivants nous paraissent semblables à des inventions mécaniques ayant le caractère de finalité, tout comme les inventions techniques de l'esprit humain.

La question se pose : doit-on refuser d'admettre toute possibilité de la présence dans la formation du monde vivant d'autres facteurs que ceux d'ordre physico-chimique, si l'on ne veut pas sortir du domaine des théories scientifiques ? Et lorsque les faits réclament impérieusement un principe psychique directeur et inventeur, doit-on admettre exclusivement qu'il ne peut s'agir que d'apparences qui sont suggérées par de fausses analogies, comme cela eut lieu dans l'interprétation erronée du monde inorganique ? Dans les phénomènes du monde physique on a reconnu qu'il n'y avait pas lieu d'admettre pour leur explication la présence d'aucun facteur d'un autre ordre que d'ordre physique, contrairement à ce qu'on avait fait d'abord, par extension du fait de notre esprit au monde physique. Une puissance de la nature de notre esprit n'ayant pas été trouvée à l'œuvre dans le monde inorganique, l'erreur spiritualiste ayant été reconnue, on proscrivit également l'esprit de l'œuvre du monde vivant. Il est possible qu'un jour des facteurs autres que mécaniques nous paraissent tout aussi inadmissibles dans l'évolution du monde vivant qu'ils le sont actuellement dans le reste de la nature. Toutefois une différence persistera entre ces deux cas : dans le monde physique l'existence de tels facteurs a toujours été hypothétique, tandis qu'en biologie elle sera toujours un fait : jamais on ne niera l'existence de l'esprit humain, au moins dans ce qu'il a d'efficient, dans sa puissance technique d'ordonner les forces et la matière selon un plan préconçu, dans un but déterminé. On a commis l'erreur de vouloir généraliser le fait biologique de l'esprit au monde inanimé. Ayant reconnu cette erreur, on commet maintenant l'inverse : ne l'ayant pas trouvé dans le monde physique, on exclut toute possibilité de son activité dans la formation du monde vivant, où il existe cependant sans conteste. Ce n'est pas parce qu'on ne voit pas de pensée dans les cieux que l'on doit se refuser à la voir dans le monde vivant. Je ne vois d'esprit nulle part hors de la vie ; mais je le vois partout où il y a vie.



Pour montrer que la conception matérialiste de la vie n'exclut pas la possibilité d'un monde vivant ayant les caractères d'inventions intentionnelles, nous admettrons que la vie et le monde vivant ne sont rien d'autre qu'une des voies dans lesquelles s'est engagée l'évolution du monde inorganique. L'apparition de la vie était donc, pour ainsi dire, à l'état potentiel dans les propriétés du monde physique, ainsi que l'évolution ultérieure du monde vivant. Car tout ce qui se passe dans le monde matériel n'est qu'un enchaînement inévitable découlant de l'essence même de ce monde. La vie n'est qu'un épisode dans l'histoire infinie de la matière, mais un épisode extraordinaire, tellement différent de tous les autres événements physiques, astronomiques, géologiques, météorologiques dont la nature nous donne le spectacle, qu'on hésite ou se refuse même à ne voir en elle qu'une digression aventureuse dans le cours modéré du monde physique.

La vie a donc révélé des potentialités insoupçonnées de la matière.

A une époque lointaine de l'histoire de notre planète, la vie n'existait pas encore. Mais ce qui devait la constituer était déjà présent : éléments chimiques, potentiels énergétiques. Une connaissance approfondie de ce monde physique n'aurait pas permis de prévoir que la vie en découlerait, puisque même après coup le fait nous est difficilement concevable. De certains éléments chimiques groupés autour du carbone, animés par l'énergie des affinités chimiques, la vie est apparue. Puis, par une longue évolution, le monde vivant, dans toute sa diversité, a été constitué ; et enfin l'homme est apparu, puis sa pensée, son génie inventif et les produits de celui-ci : notre technique, notre industrie, notre civilisation. Par conséquent, l'esprit humain et tout ce qui en provient était déjà à l'état latent dans la constellation du carbone. C'est le cas de dire que la matière nous a fait une grande surprise spirituelle.

Certes, on n'est pas obligé d'admettre ce raisonnement matérialiste. Mais une fois admis, on ne peut *a priori* repousser la possibilité de la présence de puissances psychiques inventives dans la nature, puisque, une fois au moins, le cas s'est produit par l'apparition de l'esprit humain, considéré comme un terme de l'évolution de la matière constituant les êtres vivants.

Dans le monde inanimé ce cas ne s'est pas produit : aussi loin qu'y pénètre notre vue et notre pensée scientifique, nous ne découvrons pas de facteurs spirituels à l'œuvre. Et, d'autre part, ce monde n'en réclame pas pour être compris, — jusqu'aux limites que la science peut atteindre — dans son comportement et son évolution. Par contre, dans le monde vivant ces facteurs existent, ils y sont actifs : notre pensée, notre esprit en sont la



preuve de tout instant. Et, chose remarquable, ils sont réclamés impérativement pour la compréhension de ce monde où précisément nous constatons leur présence.

Un matérialiste conséquent, ayant mis l'esprit sur le même plan que les autres phénomènes émanant de la matière dans cet assemblage unique qu'est la vie, ne peut en bonne logique refuser de prendre en considération ce facteur, actif par excellence dans le monde vivant, de même que l'on s'aidera dans quelque théorie biologique des autres manifestations de la vie, la respiration, la motilité, la reproduction, ou toute autre, selon les besoins de la cause.

Ceux qui considèrent que l'esprit est de nature toute différente des phénomènes se rattachant à la matière vivante, peuvent à bon droit lui refuser toute participation aux phénomènes matériels de l'évolution du monde vivant. Mais ce n'est qu'un matérialisme inconséquent et borné qui, ayant accaparé l'esprit pour son système, refuse de lui donner dans le problème de l'existence du monde vivant aucun autre droit que celui de se renier.

Avant de poursuivre l'idée de la nature inventive du monde vivant, nous voulons insister sur la nature mécanique de ses inventions, pour bien souligner que l'*origine* et la *nature* des phénomènes de la vie sont deux problèmes distincts ; qu'il peut n'être que physico-chimie, sans que son origine soit mécanique. Et c'est même précisément le haut degré de technicité du monde vivant qui nous oblige de chercher son origine ailleurs que dans la seule mécanique.

Dans ses tendances à réduire les phénomènes actuels de la vie à des mécanismes physico-chimiques, à placer la vie, indépendamment de son origine, dans le cadre des lois de la nature inanimée, la science a jusqu'à présent singulièrement réussi. Ces tendances sont fort anciennes, ainsi que leurs premières acquisitions, mais on peut considérer que c'est avec LAVOISIER que s'ouvre cette voie allant depuis sans cesse en s'élargissant, dans laquelle sont actuellement engagées presque entièrement les sciences biologiques.

Assimilant la respiration à une combustion dont il venait de découvrir la nature, et s'efforçant de démontrer que la chaleur dégagée par l'être vivant correspond quantitativement à celle qui accompagne les mêmes réactions chimiques hors de l'organisme, LAVOISIER et LAPLACE indiquaient qu'il y avait dans la vie un fond proprement chimique à explorer. L'analyse chimique démontra ensuite que les être vivants ne sont constitués que des éléments du monde inorganique, ce qui, du reste, n'est que le corollaire du principe de la conservation de la matière. D'autre part, l'énergie, dans ses transformations à travers l'organisme se comporte comme dans le monde physique : le principe de la con-



servation de l'énergie n'a-t-il pas été formulé par un médecin, Robert MAYER, guidé par des observations d'ordre physiologique ?

La chimie de la vie, par ses innombrables synthèses, paraissait tout de même essentiellement différente de la chimie de laboratoire. Aussi de nombreux chimistes, et non des moindres, dans la première moitié du dernier siècle, affirmaient-ils que l'être vivant dispose de forces particulières et que jamais on ne réussira à obtenir dans un laboratoire un molécule organique autrement que par l'intermédiaire de la vie. Cependant WÖHLER obtint l'urée synthétique (1828) ; puis BERTHELOT par la synthèse d'autres composés nombreux inaugura l'ère de la synthèse chimique, qui actuellement dispute de plus en plus au monde vivant le privilège dont celui-ci jouissait de nous fournir des matières premières les plus diverses, des fibres, des drogues, des parfums, etc. A présent il n'y a plus de doute que la chimie de la plante se distingue de celle de nos laboratoires uniquement par les méthodes employées, mais s'exerçant dans un même champ de forces naturelles.

Il est probable que la théorie mécaniste restera hypothétique dans quelques domaines de la vie. Que quelque chose de matériel soit à la base de tout phénomène psychologique, de la pensée, des sensations, de la volonté, c'est une affirmation qui nous semble logique, et à la fois une déduction qui nous paraît peu capable de vérification. Cependant nous ne savons pas ce que l'avenir nous réserve à ce sujet. Ne mesure-t-on pas déjà les phénomènes électriques accompagnant l'effort mental ? Il y a peu d'années encore on aurait pu croire que des hypothèses telles que celle de l'aboutissement de l'influx nerveux à la production, dans l'organe innervé, de quelque substance chimique spécifique, resteraient pour longtemps encore sans vérification expérimentale. Or ces substances sont actuellement connues, isolées : ce sont l'acétylcholine pour le système nerveux parasympathique et l'adrénaline pour le système sympathique. Lorsque sous l'effet de l'excitation du nerf vague le cœur d'une grenouille ralentit sa marche, le liquide de perfusion a acquis la propriété de ralentir la marche du cœur d'une autre grenouille tout comme l'excitation du nerf, ce qui est dû à l'apparition d'une substance, l'acétylcholine, par l'intermédiaire de laquelle s'exerce l'excitation nerveuse.

De même on aurait pu croire, il n'y a pas longtemps encore, que ce ne serait qu'une fantaisie matérialiste d'affirmer qu'il doit y avoir à la base de nos instincts, de notre caractère, voire de notre moralité, des substances chimiques circulant dans nos veines. La chose n'est plus improbable maintenant que l'on sait que chez les animaux l'instinct maternel, par exemple, est



éveillé et entretenu par des sécrétions internes, des hormones, qui ne sont plus des substances hypothétiques, mais des substances chimiques connues, isolées, que l'on obtient même par synthèse chimique. Aussi ce n'est pas la vérité qui est offusquée, mais nos sentiments, par la boutade : que l'on vendra un jour de la morale en poudre !

Une des dernières conquêtes dans cette voie concerne l'hérédité. Cette mystérieuse transmission des caractères des parents à leurs enfants, qui semblait, par sa nature capricieuse, défier toute règle, se fait en réalité selon les lois du calcul des probabilités portant sur des particules matérielles, véhicules des caractères héréditaires, localisées dans les chromosomes du noyau cellulaire, visibles et dont on peut même déterminer les positions réciproques.

C'est un trait saillant de l'évolution récente des sciences de la nature qu'elles ont dépassé les espérances les plus hardies que l'on se permettait à leur sujet il y a à peine un demi-siècle. Les résultats de la chimie et de la physique modernes auraient paru chimériques il n'y a pas longtemps encore aux physiciens et chimistes mêmes. Ce fait de la conquête scientifique doit être relevé, car il est unique parmi les aspirations de l'esprit humain. Il suffit de songer combien dans le domaine de l'idéal moral et social, par exemple, la réalité se laisse devancer par les espérances les plus modestes.

Mais, par contre-partie, devant toute cette mécanique extraordinaire que la science ne cesse de découvrir dans la vie, nous voyons s'évanouir l'espoir de saisir l'origine mécanique du monde vivant.

---



## CHAPITRE II

---

DIFFÉRENCES DE LANGAGE EMPLOYÉ DANS LES SCIENCES DE LA VIE ET DANS TOUTES LES AUTRES SCIENCES DE LA NATURE. — CARACTÈRE PARTICULIER DES PHÉNOMÈNES BIOLOGIQUES. — CONFLIT ENTRE LA VIE ET LE MONDE PHYSIQUE. — L'HISTOIRE DU CARBONE.

Chose étrange, plus les phénomènes intimes de la vie se résolvent en mécanismes, et plus la vie se sépare de la nature inorganique. Il pourra paraître paradoxal d'affirmer que c'est précisément ce qui nous a été révélé de sa nature physico-chimique qui fait ressortir combien la vie se distingue de tout ce que nous connaissons dans le monde physique. Si la vie était due à un principe spécial, comme on l'a cru jadis, le problème de l'existence du monde vivant appartiendrait à la question générale de la première origine des choses de la nature. Mais maintenant que nous admettons que la vie résulte, comme tout mécanisme, d'une combinaison d'éléments du monde physique, nous nous trouvons devant un problème rendant la vie plus mystérieuse que lorsque sa nature mécanique ne nous était pas connue : c'est le problème de l'*origine* des mécanismes et des structures que nous découvrons. En analysant la vie et en la ramenant à un ensemble de mécanismes coordonnés relevant tous de la chimie et de la physique, il nous apparaît clairement que nous n'avons pas réussi de ce fait à placer la vie dans le cours du déterminisme mécanique universel ; car il faut encore pouvoir imaginer le monde vivant résultant du seul jeu des éléments du monde inorganique. Et c'est précisément ce que nous savons de ce monde physique qui nous en empêche.

Rien que d'après le langage dont se sert la physiologie on aperçoit la différence profonde entre la mécanique des êtres vivants et celle de la nature inanimée. En physiologie, aussi bien qu'en anatomie, on cherche pour chaque chose sa raison d'être, son rôle utile, c'est-à-dire un sens plus profond que le phénomène pris isolément. Autrement dit, toute la mécanique vitale est dominée par des principes bannis des sciences de la nature autres que la science de la vie.



Lorsqu'on découvre une formation anatomique quelconque, une glande par exemple, immédiatement on se demande : quelle est sa signification dans l'ensemble de l'organisme auquel elle appartient, quel est le rôle utile qu'elle accomplit, autrement dit quelle est la raison de sa présence ? Car on ne peut admettre qu'elle n'ait, ou qu'elle n'ait eu, aucune importance pour l'organisme, qu'elle soit apparue par un déterminisme aveugle, comme se forme une île dans le cours d'un fleuve, et que le rôle qu'elle remplit soit aléatoire comme les effets que l'île pourra avoir sur le cours du fleuve, c'est-à-dire sans aucun rapport avec les répercussions qu'ils auront. Dans l'étude de la structure et du fonctionnement de l'être vivant on ne peut éviter les notions d'utilité, d'économie, de solidarité, de compensation, de défense, de secours, d'adaptation, et d'autres, inconnues en physique et en chimie. Il ne s'agit pas d'une façon commode de s'exprimer, d'un langage figuré, mais d'une réalité qui s'impose.

Nous citerons à ce sujet les lignes suivantes par lesquelles H. SPEMANN (1) termine l'exposé de ses remarquables travaux sur l'embryogénèse expérimentale.

« Nous avons continuellement employé des expressions dont on trouve les analogues en psychologie et non en physique. Cela signifie plus qu'un langage poétique imagé... Cela signifie que les phénomènes de développement embryonnaire, comme tous les phénomènes vitaux, même si on réussissait à les ramener à la physique et à la chimie, et à les reproduire à l'aide de celles-ci, ne ressemblent tellement, par la façon de leur enchaînement, à rien de ce que nous connaissons, autant qu'aux phénomènes vitaux dont nous avons la connaissance la plus intime, c'est-à-dire aux phénomènes psychiques. Cela signifie que, indépendamment des conséquences philosophiques, uniquement dans l'intérêt de l'avancement de nos connaissances concrètes, exactement fondées, on ne peut ne pas profiter de l'avantage de notre attitude entre ces deux mondes. De bien des côtés surgit actuellement cette vérité. Dans la voie menant vers ce nouveau but élevé, je crois par mes expériences avoir fait un pas. »

On n'a en physiologie que l'embarras du choix pour donner un exemple de ce caractère particulier des réalisations biologiques. Mais voici que justement au moment où j'écris ces lignes à la campagne, tout près de moi un chevreau est en train de téter sa mère, s'étant mis à genoux pour cette opération et donnant de vigoureux coups de tête dans la mamelle. Ces glandes mammaires ont un rôle déterminé, qui est d'alimenter de leur sécrétion le jeune Mammifère, et leur apparition doit être en

---

(1) Hans SPEMANN. Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung. Berlin, Julius Springer, 1936.



rapport avec ce rôle. Elles sont indispensables à la vie ; la composition du lait correspond à merveille aux besoins de chaque espèce, elle est en rapport avec la vitesse de croissance du jeune Mammifère. De plus, la sécrétion lactée apparaît au moment propice, pour tarir dès qu'elle n'est plus mise à profit. Remarquons qu'il ne s'agit pas simplement de filtration d'un liquide, car aucun des éléments caractéristiques du lait ne se trouve dans le sang, et la glande mammaire les fabrique aux dépens des matières qu'elle puise dans le sang. On ne peut donc dire que, dans l'allaitement, il s'agisse tout simplement d'une adaptation à un état de chose préexistant, et il y a à ce point de vue une différence profonde entre la sécrétion lactée et l'eau d'un ruisseau abreuvant un troupeau.

Il est vrai que le lait ne satisfait pas les besoins du jeune Mammifère quant à un élément, le fer. Mais ce défaut est compensé par une mesure prévoyante : à la naissance le Mammifère apporte, dans son foie et sa rate, des réserves considérables de ce métal, qu'il a soustrait à l'organisme de sa mère, qu'il soustrait même lorsque celle-ci n'en a pas en abondance, ce qui lui permet de satisfaire les besoins de la formation de son sang jusqu'au moment de l'alimentation libre.

Nous avons pris le cas de la sécrétion lactée, un exemple entre autant d'autres qu'il y a de faits observés en physiologie. Nous pourrions rappeler tout ce qui précède cette fonction glandulaire : la préparation de la muqueuse utérine pour la nidification de l'œuf fécondé, les rapports anatomiques s'établissant entre la mère et le fœtus dans le but d'assurer la nutrition de celui-ci, puis l'apparition des hormones de l'hypophyse juste au moment propice pour l'expulsion du fruit et l'établissement de la sécrétion du lait. Puis on pourrait remonter aux instincts qui ont fait que les parents se sont accouplés, et à la coadaptation mutuelle anatomique des organes sexuels... Que d'inventions, que de mécanismes qui concourent tous vers un même but !

Si l'on se proposait de donner à quelqu'un l'idée concrète de la finalité, ce n'est pas les machines que l'homme a inventées qu'il faudrait lui présenter, mais on devrait le guider à travers les structures et les fonctions des êtres vivants pour qu'il saisisse ce qu'est un finalisme raffiné.

Ce qui nous empêche de considérer le mécanisme de la vie comme étant le produit du seul déterminisme physico-chimique, c'est qu'on ne trouve dans la nature inanimée rien de semblable à ces systèmes mécaniques coordonnés des êtres vivants. D'après ce que le monde physique nous offre de réalisations, il nous semble qu'il serait plus aisé d'imaginer l'apparition spontanée dans la nature d'une dynamo ou d'une machine à vapeur que



l'apparition d'un Mammifère comme produit des seuls facteurs que nous voyons à l'œuvre dans la nature inanimée. Vouloir leur attribuer la formation d'un organisme, c'est admettre qu'ils ont un pouvoir dont ils n'ont pas laissé sourdre la moindre trace dans le monde physique. Les théories qui attribuent l'existence du monde vivant aux seules forces de la physique, combinées par le hasard, nous semblent naïves comme l'« explication » suivante de l'origine d'une machine à vapeur.

L'eau ou une force de corrosion quelconque ayant à la longue creusé un bloc métallique, un piston se forma par frottement d'une pièce métallique tombée par hasard dans cette marmite. L'eau de pluie se trouvant dans la marmite fut portée à ébullition par le feu que la foudre alluma un jour par hasard sous le bloc ; le piston se souleva. etc., etc. Et encore cette hypothèse me paraît plus vraisemblable que celle qui attribuerait à de semblables occurrences fortuites l'existence d'un organisme animal, avec ses organes des sens, son système nerveux, ses hormones et ferments, ses mécanismes de reproduction et d'hérédité, ses instincts, son intelligence. Car dans la machine vivante il y a quelque chose de plus que dans la machine à vapeur : il y a un effort incessant pour conserver l'harmonie de l'ensemble, pour rétablir les équilibres dérangés, pour réparer ce qui a été endommagé, et, enfin, pour remplacer un jour la vieille machine par plusieurs autres neuves de toutes pièces. Nous sommes encore loin de tout cela dans notre technique !

Si la vie était un fait primaire, irréductible, il n'y aurait pas plus lieu de s'étonner de son existence que de celle de l'électricité ou de la lumière, par exemple. Selon le physicien Otto MEYERHOF (1), on exagère en biologie notre pouvoir d'expliquer les phénomènes du monde inorganique. Ceux-ci reposent sur des processus fondamentaux inexplicables et des constatations initiales, que nous sommes obligés de prendre pour point de départ.

En réalité il y a une différence essentielle entre la vie et les propriétés irréductibles de la matière. La vie est un mécanisme mettant à profit les propriétés de la matière. C'est ce caractère manifestement secondaire, dérivé, de la vie qui nous impose la question de son origine. Car la vie a dû apparaître, sinon tout à coup telle que nous la voyons actuellement dans ce qu'elle a de fondamental et de général, du moins par une lente transition à partir du monde inorganique. La vie a dû apparaître puisqu'elle pourrait disparaître. En tout cas le monde vivant a évolué ensuite, preuve incontestable du caractère temporel de la vie, par rapport à l'immutabilité des propriétés de la matière.

(1) Otto MEYERHOF. *Thermodynamik des Lebensprozesses*. In *Handbuch der Physik von Geiger und Scheel*. Bd. XI.



Non seulement la vie nous apparaît comme un produit, comme un résultat qui n'a pas été obtenu d'emblée, mais son existence même est précaire et elle n'est assurée que par des réactions incessantes de l'être vivant contre les éléments de la nature inorganique qui tendent à la ramener à celle-ci. Il y a une vérité profonde même pour le mécanisme biologique dans la définition de BICHAT : « La vie est l'ensemble des fonctions résistant à la mort ».

Ce qui est manifeste dans la nature inorganique par rapport à la vie, c'est sa tendance à dissoudre la vie, tandis que nous n'y voyons aucun indice d'une tendance inverse de passage de l'inorganique en organique. Il n'y a que la vie qui soit capable d'exercer cette contrainte. L'organique, loin de découler naturellement de l'inorganique, ne se maintient qu'au prix d'une lutte de tout instant contre le monde physique. Non seulement il y a lutte contre les éléments du monde physique étrangers à la vie, mais aussi contre les éléments indispensables à la vie, qui la menacent par les seuls changements quantitatifs (température, longueur d'ondes des radiations, concentrations moléculaires...). Il y a contrainte surtout dans le mécanisme même de la vie, où l'on voit les éléments du monde physique donner ce qu'ils ne donnent pas hors de la vie : réaliser des mécanismes renversant, par leurs résultats, les lois de la physique : les sécrétions et absorptions se faisant contrairement aux lois de la diffusion et de l'osmose, la température ambiante agissant sur l'intensité des combustions de notre organisme dans le sens inverse de son action directe sur les réactions chimiques de laboratoire. Comme le remarque le physiologiste anglais BARCROFT, au sujet de la dérogation chez les êtres vivants à la loi de *Van't Hoff-Arrhenius*, concernant la vitesse des réactions chimiques en fonction de la température : « Il est clair que la nature a appris à tirer parti des données biochimiques de façon à s'émanciper de la tyrannie d'une simple application de la formule d'Arrhenius. Elle sait manier les phénomènes de la vie de façon à diriger le chimisme, au lieu d'être dirigée par lui. »

On peut dire que la vie est une déviation temporaire du devenir du monde physique. La vie est comparable à un fleuve qui tente de remonter son cours, et qui parvient à le faire pendant un certain temps en mettant en œuvre des forces toutes naturelles comme celles de son cours régulier, mais allant à l'encontre de celles-ci.

Ce qui est au fond de la vie, primaire, c'est une opposition au monde physique. La vie est un nouvel ordre supérieur du monde physique, en conflit continu avec l'ancien, qu'elle exploite et violente.



La vie, disions-nous, ne semble pas découler directement des propriétés de la matière comme les phénomènes physico-chimiques. L'histoire du carbone est suggestive à ce sujet.

La chimie de la vie est en majeure partie la chimie du carbone. Cet élément se distingue de tous les autres éléments connus par le nombre et la complexité des composés qui en dérivent. Pour être plus exact disons que le carbone avec quelques autres éléments, l'oxygène, l'hydrogène et l'azote, constitue un ensemble tout à fait exceptionnel en chimie. Rien qu'avec les éléments de l'eau, le carbone est capable de former un nombre presque illimité de composés chimiques aux propriétés les plus diverses. Le nombre de ces composés connus augmente sans cesse et il dépasse déjà de beaucoup le nombre des composés de tous les autres éléments de la chimie. Aucun autre élément ne s'est montré jusqu'à présent comparable au carbone, qui est exceptionnel non seulement par le nombre de substances dont il est le centre, mais aussi par la complexité des molécules qu'il groupe autour de lui. Il n'y a que le carbone qui donne des molécules cycliques, à chaîne fermée.

Aussi peut-on se demander si la vie ne découle pas directement de ces caractères exceptionnels de sociabilité du carbone ? Or, chose remarquable, ce n'est que dans l'organisme vivant que les propriétés particulières du carbone apparaissent. Hors de l'organisme, tout près de celui-ci, dans son milieu d'existence, le carbone est un des éléments les plus indolents, les moins sociables. Il est solitaire dans le diamant et le graphite, se plaçant à paraître sous des aspects aussi différents que possible et à se placer aux deux extrémités de l'échelle humaine des valeurs. Le nombre de ses composés inorganiques est fort restreint : le gaz carbonique, les carbonates et bicarbonates, et c'est tout. La houille, le pétrole sont d'origine organique.

Evidemment, si à l'origine de la vie, la matière organique a pris naissance, c'est que les éléments qui la constituent avaient, dans des conditions données, les affinités exigées pour cet assemblage. En tout cas ce n'est pas dans les conditions d'existence de la vie actuelle que ce processus put avoir lieu. Aussi pour pouvoir imaginer le carbone plus entreprenant, s'acheminant vers la constitution de la matière vivante, est-on obligé de le placer dans des conditions nettement opposées à l'existence de la vie : la planète à l'état de fusion, températures très élevées (1)... Cependant la vie, elle, forme à tout moment, à nos yeux, la matière organique aux dépens de ces éléments minéraux, dans les conditions de milieu régnant actuellement sur la Terre.

(1) OPARIN. La formation de la vie sur la terre (en russe). *Edit. de l'Académie des Sciences U.R.S.S.*, 1941, Moscou-Léningrad.



Cette activité chimique du carbone et de quelques autres éléments au sein de la vie est tellement différente de leur comportement dans la nature inorganique que, comme nous le rappelions plus haut, la plupart des chimistes de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle se refusaient de l'attribuer uniquement aux potentialités chimiques des éléments en jeu, faisant intervenir quelque force particulière à la vie. Actuellement il n'y a plus de doute que le carbone, comme tous les autres éléments chimiques, n'est actif dans le mécanisme de la vie que par ce qu'il possède dans le monde inorganique. Toutefois il n'est pas moins vrai que dans les conditions d'existence de la vie, il n'a aucune tendance à manifester ce dont il est capable au sein de l'être vivant. Et ce n'est que par des moyens artificiels, c'est-à-dire dans des conditions différentes de celles réalisées dans le milieu vital, par une véritable contrainte, qu'on a obligé dans les laboratoires le carbone à déployer ses affinités.

Les efforts des chimistes ont été dirigés dans ce sens parce que la vie leur donnait le modèle à imiter. Si l'on a réussi à obtenir par synthèse artificielle le sucre, par exemple, c'est parce que les êtres vivants nous avaient montré ce que le carbone et les éléments de l'eau peuvent donner. Sans cela il est justifié de se demander si l'on aurait découvert les singulières capacités du carbone, autrement dit si la chimie organique synthétique existerait. De même on peut se demander, il nous semble, si quelques autres éléments ne cachent pas des possibilités du genre de celles du carbone, mais que l'on n'a pas encore découvertes faute d'un révélateur comme le fut la vie dans le cas du carbone.

Répetons-le : la chimie de la vie ne repose que sur les propriétés des éléments chimiques, mais celles-ci ne se manifestent pas en général dans la nature inorganique actuelle, de sorte que l'on ne peut aisément imaginer la matière vivante dérivant spontanément des éléments dont elle est constituée. On doit chercher pour cela dans le passé de la Terre, ou même hors d'elle, des conditions très différentes de celles régnant actuellement à la surface de la Terre ; des conditions éminemment stérilisantes et destructrices de vie.

Dans les conditions actuelles de manifestation de la vie, les potentialités chimiques que met à profit l'organisme, ne se trahissent pas généralement hors de lui, dans son entourage ; elles y restent cachées, latentes, comme nous l'a montré l'exemple du carbone, d'où l'impression qu'elles ont dû être découvertes pour pouvoir être utilisées.

Le problème chimique de la vie se présenterait sous un tout autre aspect si les affinités du carbone s'accusaient dans la nature par la formation d'un grand nombre de composés dont la complexité progressive serait un acheminement des éléments



chimiques vers les matières organiques complexes. Les virus, dont on connaît la structure moléculaire relativement simple, ne paraissent pas être des stades de transition chimique de la vie. Comme le remarque JORDAN (1) : « Tous les virus sont des parasites qui ne peuvent se reproduire que dans certains organismes-hôtes... A ce point de vue les virus ne peuvent d'aucune manière être considérés comme étant des formes primitives de la vie ; au contraire, ils sont des formes de la vie qui dans leur aspect actuel sont apparues tardivement dans l'histoire de la Terre ; leur existence exige la présence d'hôtes à organisation supérieure. »

En attendant, dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne voyons rien dans la nature entre l'acide carbonique, l'eau et les nitrates, d'une part, et la matière organique des êtres vivants les plus simples, d'autre part. La composition chimique de ceux-ci atteint le plus haut degré de complexité moléculaire réalisée jusqu'à présent dans la nature ou les laboratoires. C'est à l'intérieur de l'organisme vivant, de la plante à chlorophylle notamment, dans l'« ontogénie chimique », que l'on peut constater l'évolution chimique de l'inorganique vers l'organique vivant, tandis que le monde vivant ne nous donne pas les éléments d'une phylogénèse chimique comparable à la phylogénèse anatomique.

---

(1) Pascual JORDAN. Die Physik und das Geheimnis des organischen Lebens. *Die Wissenschaft*, Bd. 95, p. 61, F. Vieweg, Braunschweig, 1947.



### CHAPITRE III

---

LES « MERVEILLES DE LA NATURE » ET LES MÉCANISMES RÉGULATEURS DU « MILIEU INTÉRIEUR ». — LA RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE DE NOTRE CORPS. — COORDINATION DES MÉCANISMES PHYSIOLOGIQUES. — LES RÉACTIONS ENZYMATIQUES ET LE CHIMISME DE LA VIE. — RENVERSEMENT DES PHÉNOMÈNES PHYSICO-CHIMIQUES. — DIFFÉRENCE ENTRE L'ÉVOLUTION DES SCIENCES PHYSIQUES ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES. — COSMOGONIE ET ORIGINE DU MONDE VIVANT. — L'OUTIL PHYSICO-CHIMIQUE ET SON MANIEMENT. — LE SORT DES THÉORIES EN PHYSIQUE ET EN BIOLOGIE. — LA NOTION DU BEAU AU SERVICE DE L'UTILE EN BIOLOGIE.

On considère ordinairement que certains faits biologiques sont exceptionnels par l'apparence de finalité qu'ils accusent. Parmi ces faits biologiques dont l'origine paraît particulièrement mystérieuse, on place au premier rang le *mimétisme*. De quelle façon une aile de papillon a-t-elle été amenée à ressembler d'une manière si parfaite à une feuille sèche, avec ses nervures, son pétiole, et même avec l'imitation de moisissures parasites et de leurs ravages ? Dans ce cas on s'imagine être en présence de faits exceptionnels, de ces « merveilles de la nature » des livres de vulgarisation, de même que l'on présente l'œil des Vertébrés comme sortant hors de ligne des formations anatomiques. En réalité rien ne distingue ces « merveilles » d'autres faits innombrables que nous offrent l'anatomie et la physiologie. Si c'est leur nature manifestement inventive qui nous surprend, il faut remarquer que nous trouvons le même trait dans n'importe quelle formation anatomique ou fonction physiologique. Une simple fibre musculaire, avec ce que nous savons de sa structure, de son irritabilité, de sa contractilité et de son chimisme est tout autant une « merveille » que l'organe de la vision ou l'aile du papillon. La seule différence est que dans ces derniers cas aucune initiation spéciale n'est nécessaire pour y accéder.

Dans le mimétisme ce qui nous frappe, outre la ressemblance, c'est l'idée de protection par camouflage (fort contestée au reste) que nous y attachons. En un mot, c'est la finalité de cette réalisation. Mais nous trouvons ce caractère dans n'importe quel méca-



nisme physiologique. Prenons, par exemple, la glycémie, le mécanisme régulateur du sucre de notre sang.

Un des constituants indispensables de notre sang est le sucre, le glucose, qui s'y trouve normalement à la concentration de 1 g. environ par litre. Comme ce glucose est consommé sans cesse, et cela avec une intensité très variable selon l'activité musculaire, la température extérieure, et que, d'autre part, les apports par la nourriture peuvent être des plus variables et irréguliers, il doit exister un mécanisme régulateur pour assurer la constance à peu près parfaite de cet élément sanguin. Le foie est l'organe qui joue le rôle principal dans ce mécanisme de régulation. Si l'apport du sucre dépasse la consommation, le foie retient le sucre, le transforme en glycogène, amidon animal, et l'emmagasine dans ses cellules, pour mobiliser cette réserve et la transformer en sucre, qui sera versé dans le torrent circulatoire, selon le besoin de l'organisme. Cette transformation du glycogène en sucre se fait à l'aide de ferments présents dans le foie, qui entrent en action et qui règlent leur activité de façon à assurer une concentration fixe de sucre dans le sang.

Sont impliqués dans la régulation de la glycémie : le pancréas, avec son hormone, l'insuline, les capsules surrénales, avec leur adrénaline, la thyroïde, l'hypophyse, qui de la base du cerveau lance ses hormones, et, au-dessus de tout, le cerveau, qui d'un endroit du quatrième ventricule, comme un cocher de son siège tenant les guides et le fouet, freine ou excite tout ce mécanisme de ferments et d'hormones antagonistes de façon à assurer au sang un niveau constant de sucre. Nous saisissons l'importance de cette constance de niveau lorsque nous réussissons à la dérégler. Lorsque, par administration d'insuline, la glycémie tombe à la moitié de sa valeur normale, il y a « choc hypoglycémique », suivi de mort — si l'on n'injecte pas à temps du sucre dans le sang.

Le rein, qui laisse filtrer d'autres substances dissoutes dans le sang, ne laisse pas normalement passer le sucre, tant que celui-ci ne s'est pas trop élevé au-dessus de son niveau normal. Mais lorsque le sang devient trop sucré, comme dans le cas d'introduction brusque de grandes quantités de glucose dans le sang, le rein élimine le sucre et contribue au rétablissement de la glycémie normale.

Rien d'étonnant qu'un mécanisme d'une telle complexité puisse être dérégulé de différentes manières et que le diabète puisse reposer sur des troubles variés du mécanisme physiologique de la régulation du sucre sanguin.

Il nous semble évident que nous sommes dans le cas du mécanisme de la glycémie en présence d'un mécanisme adapté aux besoins de la vie organique, c'est-à-dire qu'il doit y avoir un



rapport causal entre l'apparition de ce mécanisme et le rôle qu'il remplit. Si la constance du sucre sanguin était un phénomène passif, dans le sens de la composition de l'eau de mer, on pourrait considérer que l'organisme s'est adapté à ce milieu, qu'un équilibre physico-chimique s'est établi, et rien de plus. Mais cet effort incessant pour le maintien de l'équilibre glycémique, que de nombreux facteurs tendent à rompre, montre que c'est bien la glycémie qui s'est adaptée aux exigences de l'organisme. Ajoutons qu'il y a des mécanismes régulateurs, semblables à celui de la glycémie, pour tous les constituants du sang. De sorte que nos cellules vivent en réalité dans un milieu à composition chimique presque constante, qu'est le sang, ce « milieu intérieur ». La vie de l'organisme exige un tel milieu. Comment ne pas voir dans la genèse de ces mécanismes, impliquée d'une certaine façon, la notion de rôle à jouer, de nécessité d'exister.

Le milieu intérieur maintient sa fixité grâce à de nombreux mécanismes réglant la teneur de tous ses constituants : eau, sels, protéiques, sucre, ions. Chez les animax à sang chaud il y a en plus régulation de la température. Par un mécanisme remarquable de régulation, les homéothermes maintiennent leur température intérieure fixée à quelques dixièmes de degré près, malgré une production de chaleur très variable selon l'intensité du travail musculaire et des variations très étendues de la température extérieure. Ce résultat est obtenu par un mécanisme très complexe, ou plus exactement par plusieurs mécanismes, reposant sur des principes différents, coordonnés tous de façon à atteindre le même but : le maintien de la température corporelle à un niveau presque constant. En premier lieu l'organisme règle l'intensité de ses combustions, comme on règle le tirage d'un poêle selon le froid qu'il fait. Cette accommodation de la production de chaleur peut se faire dans de larges limites, entre 1 à 3-4 en général. Il y a ensuite la circulation du sang, qui prend part à la régulation de la température : les vaisseaux à la surface du corps changent de calibre et modifient ainsi les pertes de chaleur par le sang qui y passe. Mettant à profit ce qu'on désigne en physique par « chaleur latente d'évaporation », les homéothermes ont la surface de leur corps plus ou moins pourvue de petites glandes pouvant sécréter un liquide, la sueur, qui en s'évaporant absorbe de la chaleur et constitue un moyen efficace de lutte contre l'échauffement. Remarquons que les baleines, animaux marins à sang chaud, n'ont pas de glandes sudoripares. En effet, à quoi leur servirait-il de suer dans un bain ?

Les homéothermes, l'homme excepté, sont munis de vêtements naturels les protégeant contre le froid. Ces vêtements remplissent si bien leur rôle, que l'industrie humaine n'a trouvé jusqu'à présent rien de comparable, pour le même usage, aux fourrures et



aux plumes. La laine est une des meilleures fibres contre le froid. Les vêtements naturels ont encore un avantage sur les vêtements de l'industrie humaine : ils sont actifs, c'est-à-dire qu'ils peuvent momentanément varier leur pouvoir protecteur : en hérissant plus ou moins leurs poils ou leurs plumes, les animaux en graduent le pouvoir protecteur, les rendent plus ou moins « chauds » dans le sens de nos vêtements des diverses saisons.

Tous ces mécanismes de production et de déperdition de chaleur fonctionnent d'accord, coordonnés par des mécanismes nerveux et hormonaux, — que l'on est encore loin de connaître complètement, — de façon à maintenir la température intérieure du corps à un niveau constant malgré les variations très étendues de la température ambiante. Aussi peut-on être certain que cette petite masse de 25 g. qu'est celle d'un moineau par exemple, a la même température de 40° environ, été comme hiver dans nos jardins, par une chaleur de 35° ou un froid de — 20°. Nous avons constaté qu'il fallait produire un froid de — 100 ° pour que la température d'une oie abandonne son niveau fixe, le même aux chaleurs torrides qu'aux froids n'existant pas sur la Terre. La réalisation d'un tel « thermostat » ne serait pas un problème technique simple.

Mais, dira-t-on, il y a la fièvre. Evidemment, tous les mécanismes physiologiques peuvent être déréglés, ce qui est une preuve de plus qu'ils ne découlent pas inévitablement de ce qui les constitue. Remarquons toutefois que la fièvre n'est pas une abolition de la thermorégulation mais une régulation à un niveau plus élevé que le niveau normal, et que ce changement de niveau a, dans certains cas au moins, un caractère d'utilité pour la défense de l'organisme malade.

Les diverses parties de l'appareil circulatoire s'adaptent mutuellement. Parmi ces adaptations, celle qui règle automatiquement la pression sanguine dans le cœur et l'aorte est classique : le cœur, quand il est trop rempli, subit de ce fait des excitations qui partant de l'aorte, recueillies par les nerfs dépresseurs, provoquent par voie réflexe un afflux de sang dans les organes abdominaux, ce qui a pour résultat un soulagement du cœur. Lorsque Elie DE CYON exposa en 1866 sa découverte des nerfs dépresseurs à Claude BERNARD, celui-ci ne put s'empêcher de songer au problème de l'origine de ce mécanisme et fit la remarque suivante, rapportée par CYON lui-même (1) : « Je serais curieux de savoir comment les darwiniens s'y prendront pour expliquer de si merveilleux mécanismes à l'aide de l'adaptation ou de la sélection. »

Tous ces mécanismes régulateurs sont aussi merveilleux que

---

(1) Elie DE CYON. Les nerfs du cœur. Paris, Alcan, 1905, p. 109, annotation.



l'imitation d'une feuille sèche par une aile de papillon. Bien plus, leur réalisation est un problème d'invention technique bien supérieur au mimétisme, qui, après tout, n'est qu'une copie, une imitation superficielle.

Concluons : le mimétisme peut parfaitement être une imitation intentionnelle dans un but déterminé, sans être pour cela rien d'extraordinaire parmi les innombrables réalisations biologiques ayant le même caractère d'inventions intentionnelles.

Tous les mécanismes physiologiques ont ce caractère d'utilité, de nécessité pour l'organisme, de haute technicité inventive. Et ce ne sont pas les imperfections et les non-sens que l'on peut surprendre qui peuvent modifier ces conclusions. Au reste, dans un système sans cesse remanié et adapté au cours de l'évolution, peut-on s'attendre à ne pas trouver les traces de ce « retapage » sans nier l'évolution ?

Ce qui est remarquable en physiologie c'est la coordination des mécanismes, qui modifient à tout instant leurs activités de façon à servir pour le mieux les besoins de l'ensemble. C'est cette instabilité, ce pouvoir d'adaptation au besoin, qui distingue les mécanismes physiologiques de ceux du monde physique plutôt que la nature même du mécanisme pris à un instant de fixité.

Le chimisme de la vie est significatif à ce point de vue. On a réussi à pénétrer assez profondément dans les nombreuses transformations de la matière qui ont lieu au sein de la vie, pour pouvoir imaginer tout le mouvement de la matière à travers l'organisme comme une succession de réactions d'ordre physico-chimiques dont plusieurs peuvent être réalisées hors de l'organisme. La plupart de ces réactions se font à l'aide de ferments spéciaux, d'agents catalyseurs, qui, quoique beaucoup plus complexes que ceux du monde inorganiques, sont cependant de même nature que ceux-ci. Ce n'est donc pas l'outil qu'emploie le chimisme de la vie qui est foncièrement particulier, mais la façon dont il le manie. Car non seulement de nombreuses substances ont leurs ferments spécifiques, mais ceux-ci apparaissent, agissent, cessent d'agir comme de petits esprits que l'on voit surgir au moment propice, qui savent exactement ce qu'ils doivent faire, dans quelle mesure ils doivent déployer leur activité, à quel moment ils doivent céder leur place à d'autres ferments qui rebâtissent ce qui a été détruit ; et tout cela dirigé selon les besoins variables de l'organisme entier.

Au sujet des réactions d'oxydation qui se passent dans la cellule vivante, ABDERHALDEN (1) fait la remarque suivante : « La représentation des processus d'oxydation que nous venons d'exposer peut-elle nous fournir une explication satisfaisante de ce qui se passe dans les cellules ? Certes non, pour la raison que,

(1) Emil ABDERHALDEN. Lehrbuch der physiologischen Chemie, 1910.



comme nous n'avons cessé de le répéter, dans la cellule tous les phénomènes sont dirigés de la façon la plus subtile. Par conséquent, il doit y avoir des mécanismes qui font qu'à tout moment un substratum déterminé peut être modifié dans une direction déterminée. » C'est que l'analyse de plus en plus profonde des phénomènes de la vie, tout en opérant avec des éléments de la physique et de la chimie, donne à ces phénomènes, lorsqu'ils sont dans le cadre de l'organisme, de plus en plus le caractère de phénomènes psychiques : l'outil est physico-chimique, et la science fait de grands progrès dans cette connaissance, mais son manie-ment relève d'une mécanique qui par sa nature ressemble singulièrement à celle qui doit être à la base de nos fonctions psychiques, de notre volonté, et qui est tout aussi impénétrable actuellement que celle-ci.

Aussi dans la biochimie actuelle qui a réussi à pénétrer dans les phénomènes les plus intimes de la vie, il y a des notions qui s'imposent en rapport avec ses progrès et que l'on ne rencontrait guère il y a quelques dizaines d'années : notions de besoin, d'économie, de suppléance... Sans ces notions nous ne pouvons fixer une règle du cours des événements biochimiques, que nous ne pouvons comprendre que par rapport au résultat auquel ils mènent.

Ce qui distingue encore les mécanismes physiologiques c'est que tout en étant au fond de nature physico-chimique, ils réussissent à renverser le sens de maint phénomène de la physico-chimie. Le rein fait passer vers l'urine des substances dissoutes dans le sang d'une concentration moins élevée vers une concentration plus forte, ce qui est contraire aux lois physiques de la diffusion, de la filtration et de l'osmose. Il est évident que le rein n'obtient pas ce résultat à l'aide de quelque « force vitale », mais par un mécanisme physico-chimique particulier, que l'on n'a pas encore réussi à expliquer.

La mécanique de la vie se présente sous un aspect particulier à un autre point de vue également. La nature mécanique de la vie ayant été établie, on pouvait s'attendre à ce que l'analyse fructueuse des phénomènes de la vie nous fournirait la clef de leur origine. On pouvait espérer à bon droit que sous une apparence compliquée et singulière, le mécanisme de la vie se révélât assez simple en principe pour pouvoir par son origine être rattaché au déterminisme mécanique universel. On peut affirmer actuellement que cet espoir était illusoire. Car plus on pénètre dans les différents mécanismes et structures des êtres vivants, plus le problème de leur origine semble nous échapper.

Il y a à ce sujet une différence nette entre la science de la vie, d'une part, et toutes les autres sciences de la nature, d'autre part. Les acquisitions de l'astronomie et de la mécanique céleste, la découverte des lois du mouvement des planètes, de la nature



chimique du Soleil, et d'autres, n'ont pas rendu la cosmogonie inconcevable. Au contraire, elles ont servi à édifier des théories permettant d'imaginer l'évolution de l'univers à partir d'une nébuleuse ou d'un autre point de départ, par le seul jeu des forces connues de la nature. De même en chimie, le nombre illimité de substances organiques et inorganiques que l'on trouve dans la nature a été ramené à un nombre restreint d'éléments chimiques dont les atomes combinés de différentes manières constituent la matière sous tous ses aspects. Les éléments ensuite ont révélé un même contenu permettant leurs transmutations.

Partant d'une nébuleuse ou d'un atome d'hélium, on peut imaginer, vaguement sans doute, l'évolution de l'univers et de la matière jusqu'à leur état actuel. En tout cas, les progrès des connaissances en astronomie, en chimie et en physique nucléaire n'ont pas rendu plus mystérieuse la genèse du monde inorganique.

Dans la science de la vie, c'est le contraire. Toutes les découvertes concernant la nature physico-chimique de la vie sont de nouvelles difficultés pour l'explication de l'origine du monde vivant. Car elles démontrent tout ce qu'il y a de chimie et de physique dans la vie et, à la fois, on ne peut concevoir comment celles-ci ont pu réaliser ce qu'elles constituent.

Toute réussite dans l'analyse d'un phénomène chimique en physiologie aggravant le problème de l'origine biologique, il en résulte que c'est la chimie qui s'enrichit aux dépens de la vie, et pose un nouveau problème biologique.

Ainsi, pour reprendre l'exemple précédent, lorsqu'on a réussi à ramener le dynamisme chimique de l'être vivant, toutes ses innombrables mutations de la matière, synthèses, oxydo-réductions et autres, à des réactions enzymatiques, c'est-à-dire à des phénomènes catalytiques de nature physico-chimique, ce n'est pas ce qui est essentiellement caractéristique de la vie dans son dynamisme chimique que l'on a atteint. On n'a découvert que l'instrument, et ce n'est que maintenant que se pose le problème vraiment physiologique, qui est celui de son maniement. Or à ce sujet nous ne trouvons pas d'explication physico-chimique, puisque nous sommes obligés, pour interpréter les faits, de dire que ces nombreuses réactions enzymatiques sont dirigées, avec une extrême finesse, quant à leur intensité, leur ordre de succession et leur coordination par les *besoins*, essentiellement variables, de l'organisme. C'est dire que l'on a découvert ce qu'il y a de physico-chimique dans des phénomènes biologiques tout en faisant ressortir ce qu'il y a en eux de propre à la vie.

Il en est de même des hormones. On peut admettre avec L. RUZICKA (1) que les hormones sont apparues comme des produits

(1) L. RUZICKA. Rapport sur les hormones. *Institut Solvay*. Paris, Gauthier-Villars, 1938.



du métabolisme sans aucun rapport avec le rôle qu'ils étaient appelés à remplir par la suite. L'organisme s'est tout simplement adapté à leur présence, elles ont été intégrées dans le mécanisme physiologique de sorte qu'elles sont devenues indispensables à son fonctionnement normal.

Il en est certainement de même du besoin de vitamines : notre organisme s'est adapté à tous les constituants de l'aliment qui lui était offert par la nature. Mais dans le cas des hormones, que l'organisme fabrique lui-même pour ses besoins, ce n'est pas leur seule présence qui représente le côté physiologique de leur action. Celle-ci est basée sur la régulation de leur production et de leur déversement dans le torrent circulatoire. Une production trop intense d'une hormone est tout aussi néfaste que son insuffisance ou son absence. De plus, sa production doit varier à tout instant selon les besoins de l'organisme et en rapport avec la production d'autres hormones. Par conséquent, s'il n'y a pas plus de raison de s'étonner de l'existence des hormones que de celle de tout autre produit du métabolisme, de l'urée ou de l'acide carbonique par exemple, on n'a pas par cela éliminé le problème vraiment physiologique des hormones qui est celui de l'origine des mécanismes de leur régulation sur lesquels repose leur fonction physiologique. Encore faut-il remarquer qu'au cours de l'évolution sont apparus des organes spéciaux chargés de la production de diverses hormones.

Il importe d'insister sur ces notions fondamentales, et elles sont à leur place dans un manuel élémentaire de biologie (1), où l'on trouve cette judicieuse conclusion de l'étude des phénomènes physico-chimiques des échanges cellulaires : « Ces phénomènes, en effet, sont au service du fonctionnement cellulaire. Celui-ci représente un ensemble, une coordination de processus élémentaires qu'on arrive à définir isolément, dans une certaine mesure, mais dont la synthèse échappe encore, en l'état actuel de nos connaissances, à toute interprétation positive. »

Empressons-nous de dire qu'il n'y a pas de doute, à notre avis, que ce qui échappe à notre analyse physico-chimique n'est pas moins de nature mécanique comme tout le reste, et que ce n'est que l'extrême subtilité de ces mécanismes qui en fait l'apanage de la vie. Aussi si nous réussissions à en faire l'analyse mécanique, ils ne constitueraient pas moins une mécanique particulière à la vie, se rattachant bien plus aux phénomènes psychiques qu'à la physico-chimie. Et que dire de l'origine de tels mécanismes ?

Pour les hormones ainsi que pour d'autres substances, il y a lieu de distinguer le problème de leur origine de celui de leur

---

(1) M. ARON et R. GRASSÉ. Précis de Biologie animale. Masson, Paris. 1947. p. 276.



mise à profit par l'organisme qui les produit. Certes, l'acide carbonique n'est pas produit en vue de quelque participation dans le mécanisme de la régulation de la respiration. Mais le centre respiratoire s'est adapté, ou mieux s'est organisé de façon à régler par son intermédiaire la ventilation pulmonaire. Si la production d'acide carbonique est sans rapport causal avec le rôle qu'il a dans le mécanisme de la ventilation pulmonaire, on ne peut imaginer qu'il en soit de même du mécanisme qu'il tient sous sa commande. Car dans ce cas on serait amené à attribuer au jeu du hasard tous les nombreux mécanismes physiologiques, ce qui est inconcevable. La science admettrait-elle le miracle à condition qu'il soit dépourvu du charme de la poésie ?

Au sujet du rôle du hasard, la réflexion suivante s'impose. Si le hasard a produit au cours de l'évolution le moteur musculaire, l'appareil de la vision, la lumière froide du ver luisant, la pompe cardiaque, le mécanisme du vol des oiseaux et leur sens d'orientation, et la pénicilline, et les anticorps, et tant d'autres choses qui dépassent nos inventions, on se demande s'il ne vaudrait pas mieux, au point de vue pratique, au lieu d'une science rationnelle, organiser un jeu de pur hasard, où l'on combinerait n'importe quoi de n'importe quelle façon, d'autant plus que le nombre de ces combinaisons serait illimité par rapport aux procédés d'une science rationnelle. Cependant même en employant une sélection supérieure à celle de la nature, il est fort douteux que cette méthode nous rapprocherait des réalisations du monde vivant.

Ce qu'il faut réfuter catégoriquement, c'est la croyance que l'étude physico-chimique épuise le problème biologique, que la vie est de nature purement physico-chimique dans le sens ordinaire, par le fait que cette mécanique y est impliquée. Comme le remarque Niels BOHR, on ne pouvait s'attendre par l'application à la vie des méthodes de la physico-chimie à découvrir autre chose que de la physico-chimie.

La différence fondamentale entre le monde physique et la vie se reflète également dans le sort des théories générales émises à leur sujet. En physique, les théories bien fondées ouvrent tout à coup de larges horizons sur la compréhension des phénomènes ; une quantité de faits disparates se trouvent reliés, casés, expliqués. Il en fut ainsi de la théorie de la gravitation universelle qui mit de l'ordre et de la simplicité harmonieuse dans les cieux et expliqua une foule de faits qui vinrent se ranger par la suite sous son égide. De même la théorie des ions trouva dans les faits de nombreuses confirmations, pour arriver à dominer en chimie et en physique. Ces théories au lieu de partager les savants en camps adverses les rallièrent à l'unanimité. En biologie il n'y a que les théories concernant le côté physique ou chimique de la vie, comme le sont les théories de la conser-



vation de la matière et de l'énergie dans l'être vivant qui peuvent être à ce point de vue comparées aux théories de la chimie et de la physique. Mais dès qu'il s'agit de phénomènes propres à la vie, tels que l'adaptation, les instincts, le caractère utilitaire des mécanismes physiologiques, l'évolution du monde vivant et l'origine même de la vie, aucune théorie émise jusqu'à présent n'est comparable dans son sort aux théories de la physique.

Le fait transformiste a été unanimement reconnu. Mais les théories concernant les causes et le mécanisme de l'évolution du monde vivant se partagent des opinions très différentes qui gardent leurs positions respectives.

La théorie de la sélection naturelle comme facteur principal de l'évolution, après bientôt un siècle d'existence et malgré l'accumulation d'innombrables faits biologiques, est restée, sur le terrain de la bonne foi scientifique, une théorie admise par les uns, réfutée par les autres,

A notre avis, les facteurs psychiques invoqués dans les théories, les notions de besoins, d'efforts, de tendance au perfectionnement et autres n'ont pas été évincés par la biologie moderne des spéculations transformistes.

On peut douter du rôle que LAMARCK attribue dans l'évolution des êtres vivants à leurs « besoins », à leurs « sentiments internes » et « instincts ». On peut même avoir avec TIMIRIAZEFF un sourire de commisération pour de telles idées. Mais ce qu'on ne peut, c'est nier l'existence de tels facteurs et leur puissance de réalisations matérielles dans la vie : ce qu'un être vivant, l'homme, invente et construit ne provient-il pas de ses besoins, sentiments internes et instincts ? C'est un besoin qui a dicté à l'homme l'invention de l'aviron, des échasses, d'une échelle, inventions biologiques puisqu'elles sont le produit de la vie. Pourquoi veut-on alors qu'il soit impossible que d'autres productions biologiques similaires, la membrane interdigitale, les pattes des échassiers, le cou de la girafe, ne puissent avoir le besoin à leur origine ? L'essence des sentiments du besoin conscient est assez obscure pour que nous cherchions à en savoir plus long de ce besoin biologique de Lamarck avant de pouvoir l'admettre. Sans ces scrupules restrictifs, il paraît de toute évidence que c'est le besoin qui crée l'organe. C'est le besoin biologique de voir et de voir distinctement qui est à l'origine de l'œil et de ses perfectionnements successifs ; c'est le besoin de digérer une nourriture donnée qui est à l'origine des ferments digestifs adéquats ; c'est l'inconvénient d'un écoulement continu d'urine qui a motivé l'apparition d'un réservoir, d'une vessie avec ses sphincters et le mécanisme de son évacuation.

Nous sommes de ceux qui pensent que la psychologie se



rattache directement à la physiologie. Mais nous estimons que cette association est dictée par un empiètement mutuel des phénomènes qui font l'objet de ces deux sciences de la vie, et non seulement par celui de la physiologie sur la psychologie. Car ces deux catégories de mécanismes dont le partage s'est fait entre ces deux sciences sont intimement impliqués au fond de la vie.

Terminons ce Chapitre par une courte digression.

La notion d'*utile* s'impose en biologie. Posons-nous la question suivante : peut-on justifier au même titre dans la nature vivante la notion de *beau* ? Surtout du beau au service de l'utile.

Cette question est importante au point de vue de notre psychologie. Car il s'agit de savoir si la notion de beau n'est en nous qu'un sentiment, ou si elle correspond aussi à une réalité qui porte par son origine cette notion en elle-même.

Il n'y a pas de doute que dans le monde inorganique cette notion est absente. Nous sommes tous sensibles aux beautés d'un coucher de soleil ou d'un clair de lune. Mais, si nous y réfléchissons, notre jouissance n'est-elle pas un peu troublée à l'idée que nous admirons en réalité dans des phénomènes physiques ce qui leur est absolument étranger ? Ne ressemblons-nous pas devant la splendeur d'un lever de soleil, vu pour la première fois d'un sommet des Alpes, à la personne qui, voyant dans une expérience de physique le spectre de la lumière décomposée par un prisme, est enchantée par le bariolage au lieu de réfléchir au fait de la composition de la lumière blanche ? N'y a-t-il pas dans notre admiration esthétique de la nature, au fond, cette naïveté de l'homme primitif ?

On aurait bien tort de soumettre nos sentiments à cette analyse et surtout de se laisser guider par elle. Cela ne conviendrait qu'à des philistins scientifiques. Un sentiment est-il réel, il n'y a pas lieu de chercher d'autre réalité hors de lui. Et si nous avons envisagé ce point de vue c'est uniquement pour montrer que le monde vivant se distingue à un point de vue encore du monde inanimé, sans vouloir étendre cette distinction aux sentiments qu'ils nous fournissent.

Si l'on en juge par ses réalisations, la notion du beau s'impose-t-elle dans le monde vivant au même titre que la notion d'utilité ? Le plumage du paon est-il beau dans le même sens que l'éclat d'un diamant ou, plus simplement et avec plus de ressemblance, que l'irisation d'une couche d'huile étendue à la surface de l'eau ? Dans le chant du rossignol l'élément esthétique est-il absent comme dans le murmure d'un ruisseau ? Autrement dit, la notion de beau existe-t-elle dans les deux cas uniquement dans nos sentiments, sans aucune réalité hors de nous, étrangère à l'objet que nous admirons ?



## — 33 —

Il y a dans la nature vivante des objets qui nous inspirent l'enthousiasme esthétique, dans la genèse desquels toute notion de beau est aussi absente que dans les phénomènes astronomiques ou météorologiques. Un chêne est beau dans le même sens que peut l'être un rocher. Mais en est-il de même d'une fleur, du plumage et du chant des oiseaux ?

Il ne peut être question de sentiments semblables aux nôtres dans les rapports de l'insecte à la fleur qu'il féconde. Toujours est-il que la fleur l'attire, et que la forme, les couleurs, le parfum de celle-ci ne sont pas étrangers à ce phénomène; plus même, qu'ils ont pu apparaître, par sélection naturelle, précisément en relation avec cet attrait qu'ils exercent sur l'insecte. Par conséquent, aux jouissances que nous procurent les fleurs, associons la possibilité vague que nous admirons une réalité, c'est-à-dire ce qui a à son origine l'attrait et le plaisir.

Il est permis d'aller plus loin dans ces considérations lorsqu'il s'agit de l'élément esthétique des animaux supérieurs, des oiseaux par exemple. Il est permis, il nous semble, de rattacher l'origine de l'ornementation de leur plumage, de leur chant et de leur chorégraphie à ce qui chez les animaux serait l'ébauche de nos sentiments esthétiques. Surtout lorsqu'on pense que l'esthétique animale est au service de la fonction sexuelle, de l'attrait des sexes, tout comme l'art de l'homme. Donc, en écoutant le chant des oiseaux ou en admirant l'éclat varié et harmonieux de leur plumage, disons-nous que parmi les innombrables beautés que nous offre la contemplation de la nature, seule la vie offre des réalisations auxquelles les sentiments humains ne sont pas étrangers. Disons-nous la même chose lorsque nous regardons en souriant le paon ou le dindon faire sa roue, se pavanant et se rengeant devant la femelle en apparence indifférente.

---



## CHAPITRE IV

DIFFÉRENCE DE COMPLEXITÉ ENTRE LES PHÉNOMÈNES DU MONDE PHYSIQUE ET CEUX DU MONDE VIVANT. — AFFINITÉS ENTRE LES INVENTIONS TECHNIQUES ET LES RÉALISATIONS DU MONDE VIVANT. — LE FINALISME TECHNIQUE HUMAIN ET SON IMPORTANCE BIOLOGIQUE. — NOTRE ESPRIT EST LE RÉVÉLATEUR DE CE QU'IL Y A AU FOND DES PHÉNOMÈNES BIOLOGIQUES. — LA CLEF DU MYSTÈRE MISE A NOTRE PORTÉE. — EMPRISE DE L'ESPRIT HUMAIN SUR LE MONDE MATÉRIEL.

Réalisations biologiques — organismes vivants, — inventions techniques humaines, dans les deux cas il s'agit de systèmes mécaniques dans lesquels sont engagés les éléments de la nature, la matière et l'énergie. Dans le premier cas le système est « naturel », tandis qu'il est « artificiel » dans le second.

La physique étymologiquement est la science de la nature, mais en réalité elle étudie surtout, de même que la chimie moderne, les possibilités que la nature n'a pas réalisées. Cependant, toutes les inventions reposant au fond sur les données de la nature, elles contribuent en dernière ligne à la connaissance de celle-ci.

Les mécanismes physiques et chimiques réalisés dans la nature inorganique sont moins complexes que ceux de la vie. On a pu formuler les lois fondamentales de la mécanique céleste et en prévoir le cours. En géologie on explique les phénomènes par le jeu de quelques facteurs élémentaires sans ces rapports mutuels compliqués et ces coordinations qui caractérisent la vie. En météorologie les phénomènes sont d'un déterminisme qu'il est difficile d'analyser, d'où l'incertitude des prévisions même à bref délai. Mais cela tient à la multiplicité des facteurs en jeu plutôt qu'à des particularités de leur agencement mutuel. En physique ce sont surtout les moyens d'investigation et de représentation mathématique des phénomènes naturels qui donnent à ceux-ci un caractère de complexité qui ne leur est pas toujours inhérent.

Dans le phénomène vital les éléments du monde physique sont coordonnés d'une façon particulière, mettant à jour, comme cela a lieu dans les appareils des physiciens, les potentialités du monde physique. Aussi c'est surtout dans le monde vivant que l'on



trouve des réalisations mécaniques analogues à celles des physiciens.

D'où l'indice d'une affinité profonde entre les inventions techniques et les réalisations du monde vivant, malgré l'origine « artificielle » des unes et l'origine « naturelle » des autres. Encore faut-il remarquer que de même que les systèmes mécaniques que sont les appareils des physiciens ne se forment pas d'eux-mêmes à partir des éléments qui les constituent, on n'a pas jusqu'à présent pu constater la formation d'un être vivant autrement qu'aux dépens d'un organisme vivant ; de sorte que l'on peut dire de celui-ci qu'il ne contient rien d'autre que des éléments du monde inorganique, tout comme un appareil de physique, mais que tout comme celui-ci, il n'en découle pas directement.

Entre physicien et biologiste la différence essentielle est que le physicien la plupart du temps invente les mécanismes qu'il étudie, tandis que le biologiste les découvre. En biologie on ne peut être inventeur dans le sens où l'on est inventeur en physique. L'esprit d'invention en biologie ne peut porter que sur les moyens d'étude, c'est-à-dire sur des réalisations d'ordre physique.

Nous avons antérieurement insisté sur la différence de langage dont se servent la physiologie et la physique dans leurs descriptions des phénomènes de la nature. Mais ces deux sciences parlent la même langue lorsque le physiologiste décrit les mécanismes de la vie et le physicien le fonctionnement des appareils qu'il a inventés pour mettre en évidence les phénomènes de la nature. Dans ce cas le langage du physicien est empreint de finalisme : il explique la raison d'être des parties de son appareil, de leur agencement, il expose le but dans lequel il l'a inventé. De même en physiologie : on décrit les organes, on en motive la présence, on en explique le rôle et justifie la structure ; on explique, par exemple, la raison d'être des valvules cardiaques, de la différence d'épaisseur des parois des ventricules, du calibre des vaisseaux, etc... Il y a une seule différence entre ces deux finalités : en physique nous savons que c'est l'esprit humain qui a coordonné des éléments naturels dans une certaine intention, tandis qu'en biologie nous ne voyons pas à quel facteur naturel on pourrait attribuer les inventions du monde vivant. S'il y avait un « esprit biologique » évident comme l'est l'esprit des inventeurs, on trouverait plus qu'évident que l'existence du monde vivant n'ait pu s'en passer ; de même que l'on ne songe pas à prétendre que notre technique pourrait se passer d'inventeurs. Mais ce n'est pas parce que nous ne pouvons en entrevoir la cause, que nous avons le droit de ne pas reconnaître un fait.

Après le succès que remporta le déterminisme mécanique dans les sciences physiques, il était tout indiqué de tenter, ou mieux, de justifier son application à l'existence du monde vivant. Puisque l'évolution de l'univers se réduit au jeu de forces phy-



siques et de propriétés de la matière, et que la science a banni de ses systèmes tous les facteurs d'ordre spirituel et théologique, comment ne tenterait-on pas d'étendre le même principe à la formation du monde vivant ? D'autant plus que dans le mécanisme de la vie on rencontre engagés les éléments du monde physique, actifs par les mêmes qualités que hors de la vie, et qu'un échange continu entre l'être vivant et le monde physique est le caractère fondamental de la vie.

Cette tentative d'expliquer l'existence du monde vivant, l'évolution de ses formes, par les seuls facteurs du monde physique, sera peut-être un jour couronnée de succès, malgré le peu d'encouragement que nous trouvons dans les efforts de plus d'un siècle. Mais en tout cas on ne peut affirmer *a priori* que cette tentative doit réussir et qu'elle soit la seule voie rationnelle dans laquelle il soit permis de s'engager. Car dans le phénomène de la vie il y a un fait positif, un fait *biologique* des mieux établis, qui est notre esprit. Ce fait nous révèle la possibilité d'existence dans la réalisation du monde vivant d'un facteur actif d'un autre ordre que ceux qui sont à l'œuvre dans le monde physique. Le psychique est un fait biologique aussi bien que le physico-chimique. Les tentatives mécanistes veulent éviter à tout prix de prendre en considération les facteurs d'un autre ordre que ceux du monde physique. Ce parti pris est compréhensible. Car que d'abus ont été commis, que d'interprétations fallacieuses ont été données au nom de la spiritualité ! Comme l'on sent vaciller le terrain sur lequel on veut bâtir dès que l'on a recours à ces « facteurs psychiques et spirituels ». Comme l'on regrette le terrain solide de la physique et de la chimie ! Mais ce n'est pas parce qu'il est infiniment plus délicat de manier ces faits qu'il est permis de les ignorer, surtout lorsqu'ils s'imposent.

Je suis certain que je pense au même titre que je respire. Je puis avoir des idées, des tendances, des plans que je réaliserai, des buts que j'atteindrai. De plus, ne sont-ce pas des faits biologiques, pour les matérialistes tout au moins, puisque ceux-ci considèrent toutes les manifestations de la pensée comme étant attachées au fonctionnement d'un organe, le cerveau. Tout dans la nature n'est donc pas simple déterminisme mécanique. Si tout, au fond, repose sur le principe de la causalité mécanique, il y a incontestablement des formes particulières et bien plus compliquées de celle-ci : il y a l'idée précédant sa réalisation matérielle, il y a le plan précédant l'invention, il y a le but que l'on se propose d'atteindre. Ce sont des faits.

Le finalisme est un des faits biologiques les mieux fondés. Tous ces objets de l'industrie humaine qui m'entourent, ne sont-ils pas des produits de la finalité humaine ? N'ont-ils pas été fabriqués dans un but déterminé ? Comment, je me servirais de cette machine à écrire pour affirmer que le finalisme est une erreur !



La surface de la Terre se couvre de plus en plus de produits de la finalité de l'esprit humain. Tous ces édifices, ces usines, ces temples, ces ponts, ces tunnels, ces plantations, etc... ont à leur origine l'idée qui projette la réalisation matérielle. Nous savons positivement pour une pompe à incendie, si nous ne pouvons l'affirmer pour la pompe cardiaque, qu'elle a été construite pour le but vers lequel elle est employée, qu'elle a existé dans l'imagination de son inventeur avant d'avoir existé matériellement. Et surtout cette finalité, dont notre planète sera un jour complètement couverte, est d'origine biologique : elle a sa source dans un être vivant, l'homme, dans un organe même, dans le cerveau, dans certains neurones, selon les matérialistes inconséquents, qui savent localiser matériellement l'esprit et l'exclure tout à la fois de leurs spéculations matérielles. J'ai toujours ressenti tout ce qu'il y a d'inconséquent, de parti pris, à vouloir démontrer par sa pensée qu'il ne peut y avoir nulle part de pensée dans l'œuvre de la nature vivante.

Ce pouvoir d'invention finaliste est attaché à la vie, à l'être vivant, précisément à ce qui le réclame impérativement pour pouvoir être compris génétiquement. Nulle part ailleurs dans la nature, regardée à travers la science, nous ne voyons rien de semblable, et l'interprétation scientifique de l'univers qui nous est accessible ne réclame aucun facteur de cet ordre. Il n'y a que la vie qui l'exige ; il n'y a que la vie qui l'offre.

Si l'esprit n'était pas un fait — en supposant qu'il me fût donné de penser sans me connaître — jamais je n'aurais cru à la possibilité de son existence, d'après ce que nous révèle la science de la nature inanimée. Voyant que dans les sciences de la nature on fait tout procéder du déterminisme causal n'admettant en principe la possibilité d'aucun facteur d'ordre spirituel, on serait amené à douter de la possibilité de l'existence de l'esprit, dont toute la nature — la vie exceptée — nous est présentée comme en étant dépourvue.

Les forces de l'esprit n'étant pas à l'œuvre dans l'univers, du moins ne prenant pas part à son évolution à partir d'un état initial que l'on peut reculer à l'infini, on doit d'autant plus s'étonner que l'esprit existe, qu'il soit un fait, et surtout qu'il possède un pouvoir extraordinaire d'agir sur le monde physique, sur la matière, ainsi que le témoigne notre civilisation, notre technique.

Le fait biologique de l'esprit est de la plus grande importance pour la philosophie de la nature. Son existence incontestable chez l'être vivant — l'homme — est une preuve que tout dans la nature ne relève pas forcément d'une mécanique ordinaire, et que nous ne pouvons partout l'exclure *a priori*.

Le monde vivant pour être compris dans son existence et son évolution réclame un principe directeur d'invention. Réclame-t-il



quelque chose d'inconnu, dont la possibilité d'existence puisse être mise en doute ? Non, il réclame des faits positifs, incontestables. Un tel principe existe dans la nature et il dirige toute la civilisation matérielle de l'homme. Et ce principe s'imposant à notre spéculation biologique se trouve précisément là où sa présence nous paraît nécessaire : nous le trouvons dans la vie, et, heureuse éventualité, dans notre vie propre, ce qui nous permet de l'étudier « du dedans ». La clef du mystère ne pouvait être mieux mise à notre portée.

Si nous ne connaissions pas notre esprit par l'introspection, le caractère même de la vie et du monde vivant demeurerait à tout jamais impénétrable. De même, pour qui ignorerait les sentiments humains, l'amour maternel, par exemple, il n'y aurait dans les pleurs et les sanglots d'une mère sur son enfant mort que des phénomènes glandulaires et des troubles d'innervation du diaphragme, le phénomène psychique profond de la douleur et du malheur restant pour lui insondable.

Il n'y a que la vie qui puisse se comprendre elle-même.

Si le facteur spirituel qui s'impose dans le problème de l'existence du monde vivant, tout en étant un fait, se trouvait ailleurs que dans l'être vivant, on se poserait la question suivante : comment a-t-il eu prise sur le matériel dont il était éloigné ? Mais cette question ne se pose pas, puisque l'esprit se trouve associé à la vie, et uniquement à elle. Nous trouvons réunis l'artisan et son œuvre.

Une autre chose importante sur laquelle on ne saurait trop insister. Si l'esprit n'était qu'un fait de conscience, un fait subjectif, un sentiment auquel on aurait par extension attribué une puissance matérielle dans la formation du monde vivant, cette hypothèse aurait un caractère métaphysique et manquerait de la base sur laquelle nous fondons notre raisonnement, à savoir que l'esprit se révèle surtout par son caractère efficient, par la prise qu'il a sur le monde physique, sur la matière et l'énergie. L'esprit humain est comparable à ce point de vue aux forces cosmiques les plus puissantes. Il doit être ajouté aux agents auxquels la géologie attribue les changements de la face de la Terre. Aucun facteur n'a jamais eu tellement d'influence (souvent négative, hélas !) sur la flore et la faune que le facteur de l'intelligence et de la volonté humaines. Il n'y a pas de doute que l'époque géologique actuelle sera caractérisée par les changements produits à la surface de la Terre par l'activité intelligente de l'esprit humain et par les restes « fossiles » de ses arts et de son industrie.

S'il est aussi évident que nous le prétendons que dans la formation du monde vivant il y ait un facteur naturel d'invention, comment se fait-il qu'on ne montre pas plus d'empressement à le reconnaître ? C'est parce que l'on est tenté par le mirage



d'une explication purement mécaniste de l'origine du monde vivant. On persiste toujours — beaucoup moins, il est vrai, qu'il y a un demi-siècle — dans ces tendances mécanistes, à cause de leur succès dans l'interprétation du reste de l'univers. Mais ce n'est pas parce que l'on a voulu à tort généraliser le fait de l'esprit humain à toute la nature qu'on doit le condamner *a priori* à l'impuissance dans le monde vivant où il existe incontestablement.

Quand nous disons que le fait de l'esprit est d'une valeur inappréciable pour la connaissance du fond même de l'origine du phénomène biologique, puisque sans les révélations de l'auto-observation de notre conscience l'essentiel du biologique nous serait absolument insaisissable, nous ne pensons pas tenir le facteur direct de l'invention finaliste de la vie. Nous voyons simplement dans notre esprit un révélateur de ce que la vie peut contenir. Le fait de notre esprit nous sert tout simplement à pouvoir affirmer qu'un facteur du même ordre a pu être actif dans la réalisation du monde vivant, qui précisément invoque pour être compris une puissance de l'ordre de notre intelligence.

Mais, d'autre part, il est impossible que ces deux intelligences, celle dont procède le monde vivant et celle, la nôtre, dont procède notre activité matérielle, tellement semblables par leurs réalisations, ne soient en aucune façon apparentées.

---



## CHAPITRE V

---

LA BRUSQUE ÉCLOSION DE L'ESPRIT HUMAIN. — L'INTELLIGENCE ET L'EXPÉRIENCE. — L'HOMME ET LE SINGE. — L'INVENTION BIOLOGIQUE, SOURCE DE L'INTELLIGENCE HUMAINE. — L'INTELLIGENCE COURONNANT L'ÉVOLUTION ORGANIQUE. — LES INSTINCTS ET LES MÉCANISMES PHYSIOLOGIQUES. — L'INTELLIGENCE AU SERVICE DES INSTINCTS.

L'intelligence s'est développée rapidement, par rapport aux faibles modifications corporelles que l'homme a subies dans le même espace de temps à partir de ses ancêtres animaux. L'espace de temps qui a suffi à l'éclosion de l'esprit humain est très court par rapport à celui nécessité pour des modifications biologiques de quelque importance. Dès que l'homme apparaît on trouve des traces de son industrie, qui suppose une intelligence très supérieure à l'intelligence animale et d'un tout autre ordre que celle-ci. L'art du feu entre autres est spécifiquement humain.

Pour faire ressortir ce qui est spécifiquement humain, ce n'est pas la valeur des inventions et des objets de l'industrie humaine qu'il faut envisager, mais l'esprit inventif qui est à leur origine. Dès que l'homme eut la capacité d'inventer quelque chose d'utile dans un but déterminé (et il paraît qu'il l'eut dès son apparition) le trait caractéristique de l'esprit humain s'est révélé. Ce n'est pas d'après ce que l'homme a produit dans le passé par son industrie que l'on peut juger du degré de son intelligence, car il y a aussi l'expérience acquise qui entre en ligne de compte. Si l'homme chelléen avait eu l'accumulation d'une longue expérience comme nous l'avons, peut-être son intelligence apparaîtrait-elle plus proche de la nôtre. La faible manifestation de l'esprit inventif technique au début de l'époque historique, et même dans l'antiquité classique, par rapport à celle de l'époque moderne, tient tout entière, sans doute, à la différence d'expérience et non d'intelligence.

Morphologiquement très semblables, physiologiquement presque identiques, l'homme et le singe le plus intelligent sont séparés quant à l'intelligence inventive par un fossé profond, sinon



infranchissable. L'homme est incontestablement apparenté aux singes anthropoïdes, qui, paraît-il, ne sont pas nos ancêtres directs, mais qui descendent avec lui d'un ancêtre commun. Cette parenté simiesque a scandalisé les uns, tandis que d'autres veulent en tirer gloire et règles de conduite. Mais que signifient cette généalogie et toutes les ressemblances et identités biologiques entre l'homme et le singe, si on les compare à ce qui les distingue l'un de l'autre ? Nous n'allons pas prendre en considération des distinctions d'ordre subtil et toujours contestables, mais le fait de la puissance de l'homme et du singe dans le monde matériel. L'humanité a conquis la Terre, elle a soumis à son service les forces de la nature, elle a inventé les arts et la technique, pour ne parler que de choses matérielles. L'homme deviendra un jour un facteur cosmique comme il est actuellement une force géologique. Et le singe, qu'on nous présente toutes les fois que nous nous mirons dans une glace, chez lequel on voudrait trouver tout ce qui est humain, comme on voudrait chez nous ne voir que du simiesque, qu'a-t-il à présenter lorsqu'il s'agit de parenté avec ce qui fait que l'homme est homme ? Il ne sait même pas construire une hutte, et toute son ingéniosité consiste à rajuster deux bâtons pour atteindre une banane ou à se servir d'une perche pour franchir un ruisseau. C'est de l'intelligence, sans doute, mais les plus intelligents parmi eux sont au-dessous des crétins humains. Avec sa main presque aussi parfaite que celle de l'homme, le singe ne sait pas faire ce qu'un oiseau fait avec son bec, ni même ce que fait une épinoche.

On a voulu attribuer le développement de l'intelligence de l'homme à la perfection de sa main. Mais, comme le remarque RETTERER (1), les singes ne sont pas arrivés, malgré leurs quatre mains fonctionnelles, au degré d'intelligence de l'homme. Nous ajouterons que si l'homme avait les mains de certains singes, il n'en serait pas de ce fait moins intelligent, sinon parce que, certainement, il jouerait à quatre mains du piano.

Regardant ces anthropoïdes qui ont tant d'humain dans leurs traits et leurs allures, on est gêné en rencontrant leur regard, comme lorsqu'on est en présence d'hommes dégradés par la perte de la raison.

Ce qui fait que l'homme se distingue infiniment de l'animal, c'est précisément que malgré sa parenté et descendance animale il a réussi à faire ce que l'animal ne peut faire, et qu'il s'est posé (ou au moins que certains hommes se sont posé) des buts contraires à l'animalité.

Deux frères dont l'un est homme de génie et l'autre crétin qu'ont-ils de commun hormis leurs géniteurs ? Quel intérêt y a-t-il à les rapprocher l'un de l'autre, si ce n'est pour montrer

(1) E. RETTERER: Anatomie et physiologie animales, Paris, Hachette, 1896, p. 216.



la prodigieuse différence que leur parenté ne fait que faire ressortir.

L'intelligence humaine est sans doute apparentée à l'intelligence animale. Il n'y a qu'une différence de niveau entre les deux ; mais une différence très grande. On le voit surtout en prenant comme terme de comparaison l'industrie, qui est une forme tangible de l'intelligence.

Nous le répétons, nous ne pensons pas que l'intelligence de l'homme soit faite d'une essence particulière, qu'elle ait une origine différente de l'intelligence animale. La différence est qualitative, sans doute, mais elle tient au fond à une différence quantitative. Or celle-ci est tellement grande qu'on a l'impression que le passage de l'intelligence animale à l'intelligence humaine ne s'est pas produit seulement par l'évolution de la première, mais surtout par un apport brusque de quelque chose qui était déjà préparé, latent pour ainsi dire. L'intelligence humaine a dû pouvoir s'abreuver en abondance à la source même qui pour l'animal a été très parcimonieuse. Cette source, nous la connaissons : elle se trouve dans l'être vivant, c'est la puissance d'invention biologique, qui a à son actif la réalisation du monde vivant, riche d'expérience et de tâtonnements dans son œuvre de réalisations biologiques. On dirait que c'est ce facteur de l'invention du monde vivant qui, à un moment donné, a débordé de son chantier séculaire sous forme d'intelligence cérébrale humaine, se donnant le nouveau champ d'action qu'est le milieu extérieur. Et quoi d'étonnant que nous le voyons réaliser dans ce milieu extérieur presque exactement ce qu'il a inventé à l'intérieur de l'être, guidé par les mêmes tendances vers un même idéal, employant les mêmes méthodes ? De sorte que l'activité humaine, notre civilisation, nous apparaît comme étant la continuation de l'évolution du monde vivant.

Ayant, peut-être, à peu près terminé son œuvre biologique avec l'apparition de l'homme, cette puissance biologique d'invention est sortie de l'organisme pour continuer son activité dans le monde extérieur.

S'il en est ainsi, on devra trouver de profondes analogies entre les réalisations du monde organique et celles de l'industrie humaine, entre l'évolution du monde vivant et l'évolution de la civilisation, entre la vie et la technique humaine. Les produits « naturels » d'une part, que sont les êtres vivants, et les produits « artificiels », que sont ceux de l'industrie humaine, devront dans ce cas porter le même cachet d'origine et trahir le même artisan. C'est ce que nous allons examiner dans le chapitre suivant.

Il est remarquable que l'intelligence à pouvoir inventif extérieur qu'est l'intelligence humaine, soit apparue chez l'être qui est au sommet de l'évolution du monde vivant, et dont il est le



dernier échelon. On pourrait imaginer que cette intelligence fût apparue bien plus tôt, comme une particularité d'un rameau, comme tant d'autres, et que l'évolution eût continué sa marche progressive morphologique et physiologique, laissant la particularité de l'esprit en apanage d'un stade biologique dépassé par la suite. Mais non, l'esprit apparaît comme le couronnement de l'œuvre organique de l'évolution. Tout au moins les choses se présentent actuellement sous cet aspect.

L'évolution donnera-t-elle des formes plus parfaites, plus compliquées que ne sont les Primates, laissant ceux-ci derrière elles (comme les Mammifères et les Oiseaux ont fait des Reptiles) mais dépourvues des fonctions psychiques de l'homme ? L'homme aura-t-il un jour devant lui des êtres vivants qui lui seront physiologiquement supérieurs et qu'il dominera par son intelligence comme il domine actuellement les animaux physiologiquement plus forts ?

Peut-être que l'homme est le terme de perfectionnement possible du type organique auquel il appartient. Sans doute avons-nous trop d'imperfections - Mais elles tiennent presque toutes au fond même de notre organisation, qui depuis longtemps ne montre pas la tendance, ou plutôt la possibilité de changer. Le plan général d'organisation étant intangible, en quoi pourrait consister notre perfectionnement ? On peut objecter que les Reptiles, à l'époque où ils représentaient le dernier mot de la création, auraient pu faire la même remarque en ce qui les concerne. Cependant ils auraient ressenti, s'ils en fussent capables, les inconvénients de leur poïkilothermie les assujettissant aux changements de la température ambiante. L'homme ne connaît pas cet inconvénient. Tout ce qu'on pourrait attendre de notre perfectionnement organique serait plutôt de nature quantitative : une plus grande adaptabilité aux climats, une plus grande acuité des sens, car dans toute la série des Vertébrés on ne voit apparaître aucun nouveau sens hormis les cinq que l'on trouve déjà à la base de la série évolutive. Remarquons que bien des perfectionnements ne seraient pas d'une importance majeure, puisque les inventions techniques les suppléent dans une mesure qui ne pourrait être atteinte physiologiquement : la force mécanique du moteur, l'acuité visuelle du microscope, la vitesse de vol de l'avion.

En somme, nous croyons pouvoir soutenir cette thèse, que l'apparition de l'esprit humain est en rapport avec le stade terminal de l'évolution du type organique auquel nous appartenons ; que l'esprit humain, caractérisé par ce qu'il peut produire dans le monde matériel extérieur, est apparu lorsqu'il eut terminé son œuvre intérieure (physiologique, biologique).

L'invention biologique a à son compte le mécanisme des instincts comme tout autre mécanisme de l'être vivant. Si nous n'attribuons pas à l'intelligence ce qui appartient aux instincts, l'intelligence



animale est modeste (1). Cela nous a habitués à l'être également dans nos exigences en matière d'intelligence animale. Nous sommes remplis d'admiration devant le chien sachant ouvrir une porte, ou un chat soulevant le couvercle d'une marmite. Mais observant cette poule qui des heures durant fait des efforts pour passer à travers un grillage trop serré pour qu'elle puisse y passer sa tête, regardant ce cheval qui continue à manger son avoine pendant qu'on lui ouvre la boîte crânienne, et en général devant le comportement des animaux dans les circonstances mettant leur intelligence à l'épreuve, on a le sentiment de se trouver en présence d'être déçus, qui nous affligent.

D'autre part, quel contraste entre cette pénurie d'intelligence que l'on constate au cours d'une visite d'un jardin zoologique et la richesse d'inventions qui concourent à l'organisation de l'animal le plus sot ! Que d'intelligence engagée dans l'organisation de cet être presque dépourvu d'intelligence !

Si l'on veut se reconforter de la pénible impression que produit l'intelligence des pensionnaires d'un jardin zoologique, on n'a qu'à songer à leur anatomie, à leur physiologie, à leurs instincts, pour passer brusquement de l'apitoiement à l'admiration.

Si l'on veut trouver quelque chose qui chez les animaux ressemble à l'activité de l'intelligence, c'est aux animaux les moins intelligents que l'on doit s'adresser. Observons une araignée tissant sa toile, un insecte maîtrisant sa proie ; revenons même à la poule, mais lorsque, immobile, elle couve, se privant de nourriture, devenue courageuse de peureuse qu'elle était, défendant sa couvée, appelant ses poussins pour leur offrir le vermisseau qu'elle vient de déterrer de ses pattes rugueuses. L'araignée tissant sa toile, l'abeille construisant ses cellules de cire, l'oiseau bâtissant son nid, voilà qui ressemble singulièrement à l'homme artisan, aux produits de son industrie, et non pas ce que le singe le plus intelligent peut faire.

C'est que, comme nous l'avons exposé plus haut, l'intelligence humaine proprement dite n'a pas ses racines uniquement dans l'intelligence animale qui lui a été transmise, mais aussi et surtout dans cette intelligence que nous qualifions de biologique, qui a, entre autres, inventé le mécanisme des instincts et qui est dans le domaine biologique d'autant plus efficiente que l'animal est moins intelligent. Car moins une espèce animale est douée d'intelligence, plus elle a besoin d'instincts intelligemment ordonnés.

Nous nous rangeons à l'opinion de E. RABAUD (1) sur la

(1) Il s'agit d'intelligence inventive, de la faculté de raisonner. Il en est tout autrement des sentiments. On trouve chez le chien, par exemple, des sentiments de fidélité, d'attachement, de sympathie, de compassion, de sacrifice, qui ne sont pas communs aux humains et qui contrastent avec l'intelligence animale.

(1) Etienne RABAUD : *Psychologie animale et finalité*. In *Conduite, sentiments, pensée des animaux*. Alcan édit. Paris, 1938.



question de la nature des instincts : ce ne sont rien d'autre que des réflexes actionnés par des excitants externes. De même que l'excitation d'une grenouille décapitée provoque des mouvements de défense, une araignée, dans certain état physiologique et dans certaines conditions extérieures, tissera sa toile, tandis que l'abeille fabriquera ses cellules de cire. Il y a chez les insectes, dont la technique souvent ne cède en rien à l'art de nos ingénieurs, autant d'intelligence que chez une grenouille sans tête, qui d'une patte enlève le lambeau de papier-filtre imbibé d'acide et collé sur l'autre patte. Encore faut-il dire qu'il s'agit dans la plupart des instincts de succession de réflexes, souvent d'une extraordinaire complexité. Et s'il y a des instincts sans utilité, fait sur lequel insiste E. RABAUD, force est de reconnaître qu'il y en a dont l'utilité et même la nécessité sont à tel point frappantes qu'on a été porté à les assimiler à des actes conscients.

La nature mécanique des instincts est démontrée par le fait que l'on peut les susciter dans des conditions où ils n'ont aucun rôle à remplir, et où, au lieu d'être utiles, ils peuvent devenir nuisibles. Tout le monde connaît l'exemple des insectes se précipitant vers la flamme d'une bougie. Une araignée, comme l'a montré E. RABAUD, est attirée par les vibrations d'un diapason posé sur le bord de sa toile, tout comme par la présence d'une mouche, et tout comme elle aurait fait de celle-ci, elle enveloppe les branches de métal dans un ruban de soie qu'elle sécrète. Dans ce cas l'instinct a fonctionné à faux, il a été trompé pour ainsi dire, mais on ne peut en conclure que les instincts sont des réactions quelconques, qu'ils ne sont pas au service de l'être vivant, car en général ils sont tellement coordonnés dans l'ensemble du mécanisme de la vie, qu'ils en sont une fonction indispensable comme celle d'un organe dans le fonctionnement physiologique. Ce qui frappe l'observateur, c'est précisément leur caractère d'invention intelligente. Et ce n'est pas parce qu'ils peuvent être déjoués dans certaines circonstances naturelles ou expérimentales, qu'on peut leur refuser toute fin utile à leur origine. Ce n'est pas parce que l'on peut faire rendre à un distributeur automatique une tablette de chocolat à l'aide d'un faux jeton, que l'on est en droit de conclure que cette invention n'a rien de raisonnable.

On a beaucoup exploité l'assertion de J.-H. FABRE au sujet de cette guêpe qui immobiliserait sa proie en lui injectant à travers les téguments, exactement dans un ganglion nerveux, le venin qu'elle élabore. Il paraît actuellement bien établi que la guêpe enfonce son aiguillon au hasard et qu'il n'est pas nécessaire qu'il atteigne un centre nerveux pour que le venin exerce son action. Lorsque je croyais à l'affirmation de FABRE, je n'étais pas émerveillé outre mesure par cette guêpe qui, n'ayant jamais vu le ganglion, savait, sans l'avoir appris, le localiser du premier coup. Aussi maintenant que cette fausse observation est éliminée,



mon émerveillement pour ce qui reste de faits incontestables dans l'instinct de cette guêpe (comme de la plupart des insectes) n'en est pas sensiblement diminué. Car à voir cette petite machine vivante qui sans trace d'intelligence, par le seul mécanisme de ses réflexes, se dirige vers sa proie, la saisit, la pique de son aiguillon, lui injecte sa substance toxique qu'elle élabore à son insu, et sans doute destinée à l'emploi qu'en fait la guêpe, c'est déjà un sujet suffisant d'étonnement pour que la question de l'endroit de la piqure ne soit qu'un détail, qui pourrait parfaitement être d'accord avec les affirmations de FABRE, sans apporter par lui-même rien d'extraordinaire à ce que nous savons déjà des instincts, que nous avons assimilés aux mécanismes réflexes. Qu'y aurait-il de plus merveilleux que cet insecte piquât une larve exactement à l'endroit où se trouve un ganglion nerveux que dans le fait qu'une glande à sécrétion interne élabore une substance chimique à action spécifique nécessaire au fonctionnement de l'organisme, qu'elle entre en activité juste au moment propice, qu'elle règle son travail à tout moment de façon à répondre de son mieux au besoin variable de quelque fonction physiologique ? La mamelle ne fabrique-t-elle pas du premier coup, au moment propice, sa sécrétion ? Travail bien plus compliqué et adapté que ne le serait un mécanisme permettant de localiser une piqure.

L'insecte n'est pas plus intelligent que la glande. Il s'agit dans les deux cas de mécanismes.

Mais même si nous avons réussi à analyser entièrement les mécanismes des instincts, on ne saurait dire que de ce fait ils n'ont plus rien de mystérieux ni de merveilleux. Car il ne suffit pas de découvrir la nature mécanique d'un phénomène biologique pour que le voile du mystère tombe du même coup : il reste à trouver l'origine du mécanisme que l'on vient de découvrir. Et souvent en réduisant un phénomène biologique à un mécanisme physico-chimique on perd au change à ce point de vue. C'est le cas des instincts. Tant qu'on voit à leur base un facteur d'intelligence, il suffit d'admettre dans quelque ganglion nerveux la présence de cellules semblables à celles de l'écorce de notre cerveau pour en savoir autant que de notre pensée. Une intelligence très rudimentaire par rapport à celle de l'homme suffirait pour faire ce que font les instincts. Mais ce qui est merveilleux, c'est que précisément ces actions qui ressemblent à s'y tromper aux actes conscients et intelligents sont de nature mécanique. Là aussi le progrès de l'analyse physico-chimique des phénomènes de la vie nous pose le problème de leur origine. Que des facteurs psychiques réalisent des actions du genre des instincts compliqués, on peut le comprendre. Mais que de tels résultats soient obtenus par voie mécanique, c'est ce qu'il est plus difficile de comprendre. Car dans le premier cas l'essence même du phénomène nous échappe,



tandis qu'elle est saisissable dans le second. On admire un automate de Vaucanson, mais on ritait de la supercherie en y trouvant à l'intérieur un homme caché.

Moins il y a d'intelligence active dans le maniement d'une invention technique, plus il y a d'invention créatrice. C'est grâce à ce que l'intelligence humaine a inventé qu'une machine peut fonctionner sans la présence continue du contrôle et de l'intervention de cette intelligence. C'est grâce à un supplément d'intelligence humaine qu'un avion peut être dirigé sans emporter celle-ci en la personne d'un pilote. De même pour les instincts, c'est précisément parce qu'ils fonctionnent automatiquement qu'il est difficile d'imaginer leur réalisation sans une mise de fond de nature intellectuelle.

En résumé, les instincts sont des mécanismes automatiques intelligemment conçus et réalisés. Les instincts sont des actions intelligentes en l'absence d'intelligence. Ils sont le produit de ce même facteur d'invention qui a réalisé au cours de l'évolution tous les mécanismes que nous trouvons coordonnés dans les plantes et les animaux.

Une remarque encore concernant l'instinct. Celui-ci, incontestablement, n'est pas comparable à nos actions conscientes. L'instinct est transmis par hérédité, il ne nécessite presque aucune initiation, aucun apprentissage (1). Le pêcheur apprend à faire le filet et en gâche plusieurs avant de réussir ; l'araignée tisse sa toile sans exercice préalable et elle y réussit du premier coup. Or, où il n'y a pas d'apprentissage, il n'y a pas d'intelligence. Les instincts sont des mécanismes transmis par hérédité de même que les mécanismes physiologiques. Cependant il est incontestable qu'une différence subsiste entre ces deux espèces d'automatismes. Le fonctionnement organique se fait dans un milieu qui varie peu (et ses variations en général déclenchent l'automatisme). Les instincts, opérant dans le milieu extérieur, rencontrent des conditions très variables, qui ne sont pas favorables à un mécanisme qui ne peut faire de choix. C'est entendu, l'acte de tisser la toile ne relève pas de l'intelligence de l'araignée : premièrement, parce qu'il est transmis par hérédité ; deuxièmement, parce que l'araignée n'est pas capable d'inventions que l'intelligence nécessaire à ce qu'elle produit instinctivement pourrait sans doute réaliser. Mais la confection de la toile, quoique employant toujours le même procédé, que l'on peut imaginer de nature automatique, n'a jamais lieu dans des conditions identiques, par exemple en ce qui concerne sa fixation, qui dépend de la topographie des lieux. De même un insecte ne maîtrise jamais

---

(1) On a prétendu le contraire. Mais, en réalité, on retrouve cet « apprentissage », dans une certaine mesure, dans le développement de toute fonction physiologique. La thermorégulation, par exemple, doit pouvoir s'exercer pour devenir parfaite.



sa proie d'une façon absolument identique. De sorte que l'on est obligé d'admettre dans les instincts un certain pouvoir de discernement et de jugement. On dirait que les mécanismes automatiques des instincts sont guidés par une lueur d'intelligence. La seule intelligence que possède l'insecte serait au service de ses instincts. Elle ne pourrait se manifester que par leur intermédiaire. Ce serait une intelligence bornée, inférieure, dirigeant les mécanismes d'origine intellectuelle supérieure que sont les mécanismes des instincts.

On retrouve le même trait dans l'exercice de l'intelligence humaine. Il est courant dans l'industrie humaine qu'un ouvrier manie une machine ou un appareil dont il ne connaît pas le principe de fonctionnement, non seulement par manque d'initiation, mais aussi par insuffisance d'intelligence nécessaire à la compréhension. En tout cas il dirige ce qu'il ne serait pas capable d'inventer. C'est l'inférieur qui dirige le supérieur. N'est-ce pas quelque chose de semblable qui se passe dans les instincts, où l'intelligence fort restreinte d'un insecte guide les inventions du génie biologique ?

Dans la technique humaine les machines se substituent de plus en plus aux actes de l'intelligence. Elles sont parvenues dans bien des domaines à donner les mêmes produits que celle-ci. L'artisan, jadis, muni de quelques outils simples, était réduit à son intelligence et à son adresse. Au fur et à mesure que les outils se perfectionnèrent, conduisant à des machines automatiques, la part de l'intelligence, du savoir et de l'adresse devint moins importante. L'art compliqué de l'artisan a été remplacé dans bien des cas par quelques mouvements, toujours les mêmes, où la main a souvent la même importance que le pied.

Plus il y a d'intelligence d'inventeur dans une machine, moindre est l'intelligence exigée de celui qui la manie. C'est même un des critères de la perfection technique. Mais aucune machine ne saurait complètement et à la longue éliminer de son maniement le facteur psychique, quoique réduit souvent à sa plus simple expression. C'est, il nous semble, la même chose que l'on trouve dans les instincts : mécanique de haute perfection, contrôlée par une intelligence au plus bas degré.

Il est incontestable que nous portons en nous une intelligence inventive supérieure à la nôtre, que nous possédons des inventions faisant partie de notre être, que nous ne saurions faire nous-mêmes.

L'homme du paléolithique n'avait qu'une industrie très primitive, à en juger par les éclats de silex parvenus jusqu'à nous qui lui servaient d'armes et d'outils. Cependant il portait en lui-même une technique qui n'a pas encore été égalée par celle de l'homme actuel. Lui qui ne connaissait pas l'usage des métaux pour se fabriquer un clou ou une cheville, possédait dans son



organisme des mécanismes utilisant avec profit les propriétés catalytiques des métaux, que notre industrie n'a appris à utiliser que de nos jours et qu'elle introduit de plus en plus dans ses procédés. Lui qui n'avait comme arme de défense que la massue ou le « poing », possédait dans son sang des armes de défense contre des ennemis dont il ne soupçonnait même pas l'existence, armes dont nous ne sommes pas encore parvenus à connaître le mécanisme. Actuellement encore notre savoir est, par rapport à celui de la nature vivante, ce qu'il était à l'époque de la pierre. Nous nous adressons à des moisissures pour qu'elles nous livrent les armes biologiques de défense qu'elles fabriquent, en attendant que nous ayons réussi à imiter ce qu'elles font de temps immémorial. Et si notre reconnaissance et les prix d'honneur vont aux hommes illustres qui *découvrirent* les antibiotiques et non aux champignons qui les *inventèrent*, c'est parce que ceux-ci firent ce tour de force en l'absence de cerveau, n'étant constitués que de filaments cellulaires. Tour de force : la pénicilline attaquant les concurrents de la moisissure et autres microorganismes avec trois fois plus de force que ne le fait l'« acide phénique » (désinfectant brutal et toxique violent), tout en étant inoffensif pour son possesseur — et, heureusement, pour l'homme. Ces deux propriétés réunies n'ont été trouvées jusqu'à présent chez aucune des nombreuses substances connues en chimie.

A peine découverte, on en connaît déjà la constitution et on ne tardera pas, sans doute, à l'obtenir synthétiquement, telle est l'adresse des chimistes.

La main est sans doute un outil techniquement supérieur à la puissance d'invention de la plupart des hommes et aux connaissances techniques actuelles de tous les hommes. L'outil est à un certain point de vue au-dessus de celui qui en fait usage.

N'a-t-on pas la même impression pour l'instrument de la pensée qu'est le langage humain ? Celui-ci est sans doute l'œuvre de l'intelligence humaine à travers toutes les générations de l'humanité. Mais l'invention biologique y a certainement pris part, ne serait-ce qu'à la constitution de son mécanisme physiologique, à l'adaptation des organes de la phonation et à la réalisation de son mécanisme nerveux.

Actuellement ce qui est frappant, c'est que l'instrument de l'expression de la pensée dépasse parfois de beaucoup l'intelligence de ceux qui s'en servent. Il suffit de songer à quelles platitudes et banalités de la pensée est parfois exclusivement employé, manié à la perfection, ce don merveilleux dont plusieurs sciences s'occupent de dégager la profonde logique et les subtiles nuances. Aussi a-t-on de tout temps ressenti les inconvénients d'une parole supérieure à son usager, dominant la pensée au lieu d'être à son service.

Il y a analogie à ce point de vue avec les inventions techniques



— 50 —

humaines. Celles-ci aussi sont parfois supérieures à l'emploi qu'on en fait. Quand on songe à tout ce qu'il y a d'intelligence engagée dans le fonctionnement d'une machine moderne à imprimer, d'une linotype, par exemple, on ne peut ne pas être péniblement frappé par le contraste en voyant cette machine précise, disciplinée, dont chaque mouvement, chaque pièce portent l'empreinte du génie inventif, occupée, avec tout son sérieux mécanique, à imprimer quelque ineptie ne portant pas trace de cette intelligence dont la machine est imprégnée.

La supériorité de l'instrument par rapport à la pensée qui l'emploie devient dans la civilisation moderne un fait de plus en plus manifeste, dont les inconvénients se font gravement sentir. De même que le langage dans le domaine biologique, les moyens techniques de communication de la pensée menacent par leur perfectionnement d'asservir la pensée au lieu de la servir. On n'est plus guidé en typographie exclusivement par les besoins de communication d'idées, déterminant l'activité des machines à imprimer et le volume des écrits. Souvent c'est inversement, comme aliment à ces machines voraces et à l'étendue obligatoire des publications que nous fournissons de la « copie ».



## CHAPITRE VI

L'ÉVOLUTION ET LA PHYSIOLOGIE. — LE FOND VITAL ET CE QUE L'ÉVOLUTION APPORTE DE NOUVEAU. — L'ÉVOLUTION DU MONDE VIVANT ET LA FIXITÉ DE LA VIE. — LE PROGRAMME DE L'ÉVOLUTION. — L'ÉVOLUTION BIOCHIMIQUE. — L'EXEMPLE DES TRANSPORTEURS D'OXYGÈNE : L'HÉMOGLOBINE ET AUTRES PIGMENTS SANGUINS. — LES CARACTÈRES DE L'ÉVOLUTION BIOCHIMIQUE. — LA DISCONTINUITÉ DE L'ÉVOLUTION BIOCHIMIQUE.

Les théories classiques de l'évolution du monde vivant sont basées presque exclusivement sur la morphologie. Or pour que l'évolution soit un principe fondamental de la vie même, elle doit embrasser non seulement la forme et la structure anatomique mais aussi les autres aspects de la vie, tels la structure chimique, le fonctionnement physiologique, la dynamique biochimique, en un mot tout ce qui est fondamental dans le mécanisme de la vie. Sans cela l'évolution apparaît comme un principe de modifications secondaires n'atteignant pas le fond même de la vie.

C'est dire que la physiologie et la biochimie doivent aussi être envisagées au point de vue de l'évolution, tout comme la morphologie.

En général la physiologie ne s'occupe guère de l'origine des mécanismes qu'elle étudie. Aussi les physiologistes ressemblent-ils la plupart du temps à ce brave mécanicien qui s'est donné pour tâche de connaître le fonctionnement du moteur qui lui a été confié, de savoir le manier et au besoin le démonter, mais qui n'ose aspirer à l'ambition d'en connaître la fabrication ni l'histoire d'invention. De même la plupart des physiologistes : si on les interroge sur ce qu'ils pensent de l'origine des mécanismes qu'ils étudient, ils répondent par un mouvement signifant qu'ils ont déjà fort à faire à constater les faits actuels, à démêler les mécanismes compliqués, pour songer à vouloir connaître *comment* ont été réalisés par la nature ces mécanismes que nous ne sommes même pas en état de reproduire par notre technique lorsque nous avons réussi à les analyser. Au reste, il n'y a que les profanes pour poser de telles questions. La pratique de toute science fait baisser les trop hautes visées, en même temps qu'elle élève l'importance de ce qui paraissait insignifiant.



Des connaissances bien plus approfondies que celles dont nous disposons actuellement en physiologie et en biochimie sont nécessaires pour que l'on puisse tenter dans ces domaines des hypothèses phylogénétiques qui ne seraient pas de vaines conjectures. Quels sont les faits biochimiques ou physiologiques pouvant être rangés en séries phylogénétiques et se prêtant à des études comparatives comme on peut le faire, par exemple, pour de nombreuses pièces du squelette dans la série animale ? Mais, d'autre part, on ne disposera de ce matériel comparatif que si l'on est guidé par l'idée que la constitution d'une physiologie évolutionniste est un des buts de l'étude de la vie. Ou, plus exactement, car nous en sommes encore à ce stade, on doit soumettre l'idée d'évolution, née de l'étude morphologique, à l'épreuve de la physiologie et de la biochimie. Ces tendances commencent à se manifester de plusieurs côtés, imprimant une nouvelle direction aux recherches expérimentales.

Peut-être les physiologistes ont-ils raison de penser qu'il est encore trop tôt pour des essais de phylogénie fondés sur des faits plutôt que sur l'esprit de système. Mais là où les physiologistes auraient certainement tort, ce serait de penser qu'en démontrant la nature physico-chimique des mécanismes de la vie ils en prouvent du même coup l'origine mécanique. Il y a des physiologistes qui par leurs travaux expérimentaux confirment d'une façon éclatante la nature physico-chimique des phénomènes intimes de la vie, et qui par cela même pensent exclure de l'origine du monde vivant tout facteur de nature différente de ceux qu'ils ont trouvés combinés dans les mécanismes étudiés. Ils ne s'aperçoivent pas que leurs découvertes, par la nature et la complexité des mécanismes qu'ils ont dévoilés, sont plutôt de nouveaux obstacles à l'explication de l'origine mécanique du monde vivant. Ils ressemblent au mécanicien mentionné plus haut qui, n'ayant trouvé dans son moteur que mécanique et réactions chimiques, en tirerait la conclusion que le moteur est le produit des éléments qui le font marcher. Conclusion évidemment erronée, car dans le moteur il y a en plus, dans chacune de ses pièces, dans leur agencement et leur moindre détail, la pensée de l'inventeur.

La vie est avant tout un mécanisme fondamental, commun à tous les êtres vivants, animaux et végétaux, quelle qu'en soit l'organisation et la forme. Ce *fond vital* de Claude BERNARD est bien ce qu'il y a de plus profond et de plus particulier dans le phénomène de la vie. Une Amibe, avec sa respiration, sa digestion, son métabolisme, sa sensibilité, motilité, composition chimique, reproduction, hérédité, etc., c'est presque tout le problème de la vie qui se présente d'emblée dans toute sa complexité.

Si la vie avait été premièrement vue « de dedans » au lieu de « dehors », si la physiologie et la biochimie avaient progressé en



même temps que la morphologie, on peut affirmer que les théories classiques de l'évolution, ayant à tenir compte de faits auxquels elles se sont heurtées par la suite, auraient pris un tout autre aspect ; bien plus, on peut se demander si l'idée d'évolution comme principe primordial se serait imposée à l'esprit.

Demandons-nous en quoi consiste la différence entre les êtres les plus simples et les organismes les plus complexes ? Y a-t-il des différences concernant le principe même de la vie ? Entre une Amibe et un Mammifère la différence paraît énorme. Mais il est facile de reconnaître que la complexité du dernier n'apporte rien d'essentiellement nouveau, qu'elle ne fait que développer et perfectionner ce qui existe déjà chez l'être le plus simple, qu'elle assure à l'être pluricellulaire de grandes dimensions, dans de nouveaux milieux d'existence, ce qui existe déjà chez l'unicellulaire dans le milieu ancestral. En effet, à quoi servent les grands appareils : circulatoire, digestif, respiratoire, excréteurs, sécréteurs, nerveux, sinon à assurer en premier lieu à chaque cellule de l'organisme les fonctions élémentaires de l'être unicellulaire et à établir des liens entre les cellules associées en un ensemble solidaire. Un tel organisme étant un amas d'innombrables cellules, celles-ci ne peuvent entretenir directement leurs échanges avec le milieu extérieur, rapport caractéristique de la vie, d'où la nécessité d'appareils servant d'intermédiaire entre les cellules entassées en couches profondes et le milieu extérieur. C'est bien à quoi se réduit en dernière ligne le rôle de tous les appareils de l'être supérieur. Par conséquent, au point de vue de la vie même, de son mécanisme intime, l'évolution n'est pas un apport de quelque chose de nouveau au principe même de la vie, mais une complication organique ayant pour but d'assurer aux cellules groupées ce dont jouit la cellule isolée, de leur assurer dans des milieux extérieurs variés les conditions de vie du milieu primitif.

Au fond c'est la modification des rapports géométriques entre l'être et son milieu, conséquence de l'augmentation de la masse corporelle, qui lui impose une nouvelle organisation. La « loi des surfaces », d'une si grande importance en biologie à bien des points de vue, est dominante dans le problème de l'évolution. La surface augmentant par rapport à la masse dans les proportions du carré au cube, toute augmentation de taille diminue la surface de l'être par rapport à sa masse. S'il n'en était pas ainsi, un être vivant, de la taille de l'homme, pourrait directement assurer ses échanges de la même façon que l'Amibe microscopique. Non seulement la surface corporelle, mais toutes les surfaces, respiratoire, intestinale, vasculaire, variant avec la taille de la même manière, l'intensité des échanges des animaux, des homéothermes notamment, est assujettie à leur taille. L'organisation au cours de l'évolution des organismes sortis du domaine



du microscopique était en premier lieu dictée par la nécessité d'obvier aux inconvénients mentionnés de l'augmentation de la taille. C'est l'augmentation de la taille également, pour des raisons d'ordre mécanique, qui a nécessité l'apparition de systèmes de soutien, tels que le squelette des animaux.

En somme l'évolution a consisté surtout à inventer du nouveau pour pouvoir conserver dans de nouvelles conditions ce qui est primordial. La vie est rigide, elle ne peut guère évoluer, de sorte que l'évolution a dû s'ingénier à modifier la structure du monde vivant, ne pouvant modifier le mécanisme fondamental de la vie.

Ainsi, devenue terrestre, la vie exigea qu'on lui conservât son milieu ancestral. Par des mécanismes fort compliqués, les organismes terrestres s'assurent un milieu liquide intérieur salé, de composition remarquablement fixe, exigé par la vie cellulaire. L'habitant végétal ou animal du désert aride n'est pas moins un être aquatique, imbibé d'eau salée tout comme l'habitant océanique... La salière sur notre table est le symbole du traditionalisme de la vie.

Grâce au mécanisme physiologique de la thermorégulation, mettant la vie cellulaire à l'abri de l'atteinte directe des climats, l'on peut rencontrer en pleine activité la vie animale sous toutes les latitudes, en toutes les saisons. Ce n'est pas la vie proprement dite qui s'est adaptée, l'intransigeance des lois physiques ne lui permettant pas de s'y soustraire directement ; la marge des adaptations cellulaires directes à la température du milieu est bien étroite, et si la vie peut être conservée dans des limites parfois étendues de la température cellulaire, l'activité vitale est toujours sous l'empire de l'effet direct de cette température. A ce point de vue la vie élémentaire ne s'est donc pas adaptée au froid ; mais l'évolution y a adapté certains organismes en assurant à la vie cellulaire, même dans les régions polaires, un été physiologique intérieur continu : c'est le climat intérieur de notre sang qui s'est adapté aux exigences de la vie élémentaire.

On sait qu'au cours de l'évolution sont apparus des animaux qui maintiennent par un mécanisme physiologique spécial leur température corporelle à un niveau presque constant, indépendant, dans de larges limites, de la température ambiante. Ce sont les homéothermes, les « animaux à sang chaud », auxquels n'appartiennent que les Oiseaux et les Mammifères. L'homéothermie est incontestablement un perfectionnement biologique, car elle permet à la vie, en l'émancipant des variations du milieu thermique, de devenir un phénomène à cours régulier, au lieu d'être périodique, comme le sont les saisons.

Cependant l'homéothermie ne fait que réaliser pour des animaux terrestres les conditions d'existence que de nombreux organismes trouvent dans les milieux naturels. On sait qu'à partir d'une certaine profondeur, océans, lacs, fleuves ont une tempé-



rature peu variable et que, par conséquent, la température des nombreux organismes qui y vivent ne subit également que de faibles variations. Certains organismes sont tellement attachés à ces conditions d'existence qu'ils ne peuvent pas supporter des variations quelque peu étendues de température. Ce sont les « sténothermes ». Par conséquent, l'homéothermie des Oiseaux et des Mammifères consiste en un nouveau mécanisme physiologique assurant dans de nouveaux milieux les conditions thermiques du milieu primitif. Dans ce cas aussi l'évolution n'apporte du nouveau que pour conserver l'ancien.

Au point de vue physiologique, l'évolution est déterminée par les propriétés fondamentales de la vie, qui en conditionnent la direction et les tendances : 1° développer, différencier, faire épanouir les propriétés fondamentales de la vie, de façon à mener, par exemple, la sensibilité protoplasmique de l'Amibe jusqu'à celle, différenciée, de nos sens ; 2° assurer par de nouveaux mécanismes l'existence de la vie dans divers milieux et dans des cadres individuels élargis, en créant à l'intérieur de l'organisme les conditions ambiantes exigées par la vie élémentaire.

L'évolution du monde vivant n'est que le perfectionnement et l'extension dans l'espace d'une invention fondamentale.

En somme il en est de l'évolution du monde vivant comme de celle d'une invention technique. Dans l'histoire de la machine à vapeur, par exemple, il y a lieu de distinguer l'invention proprement dite des adaptations et perfectionnements ultérieurs. Dans la machine actuellement la plus perfectionnée, il y a au fond l'invention primitive, le principe fondamental et immuable de son fonctionnement. Et quoique l'ancêtre des puissantes machines à vapeur modernes nous fasse sourire, c'est bien cette invention imparfaite qui marque une époque, qui est l'invention fondamentale, dans laquelle est inscrit le programme de son évolution et de ses perfectionnements futurs.

L'évolution, malgré toutes les merveilles qu'elle a à son compte, est à comparer à l'exploitation d'une invention fondamentale, primordiale, restée au fond la même.

C'est surtout le côté biochimique de la vie, c'est-à-dire le fond même du mécanisme de la vie, qui atteste ce caractère de l'évolution.

Voyons en quoi consiste l'évolution biochimique. Pas plus chimiquement que morphologiquement les êtres vivants n'ont été immuables : ils ont subi des modifications de leur constitution chimique aussi bien que de leur structure anatomique ; il est même logique d'admettre que toute variation de forme est corrélative de quelques modifications de structure intime.

L'évolution biochimique a quelques traits marquants. Un de ces traits de l'histoire biochimique est la formation de substances



aux propriétés physico-chimiques et physiologiques les plus diverses aux dépens des mêmes matériaux élémentaires. On sait ce que la chimie des êtres vivants a réalisé avec les quelques éléments fondamentaux de la structure chimique de tous les êtres vivants sans exception. De même on constate la formation aux dépens d'un nombre restreint de noyaux chimiques d'un très grand nombre de composés aux propriétés et aux fonctions les plus diverses. Aussi lorsqu'au cours de l'évolution organique apparaît quelque nouveau besoin d'ordre biochimique, en règle générale les nouvelles réalisations sont obtenues par des combinaisons et des remaniements moléculaires du matériel présent. Songeons, par exemple, à tout ce qui a été obtenu chez les êtres vivants avec la molécule de sucre comme unique pièce de construction : membranes fragiles et perméables, tissus résistants de soutien et de protection, bois, liège, employés de tout temps par l'industrie humaine, substances colloïdales de réserve, amidon, glycogène... substances solubles et mobiles de nombreux glucides plus ou moins condensés. Avec les amino-acides comme éléments de construction, une infinité de substances ont été obtenues dans les organismes végétaux et animaux, aux propriétés aussi diverses que l'on puisse imaginer. Il suffit de rappeler que le blanc d'œuf, les albumines de notre sang et du lait sont construits d'acides tout comme la matière résistante des cornes, des sabots, des plumes et de la laine, de la peau et également, par conséquent, des semelles de nos souliers.

Un nombre restreint de noyaux chimiques peuvent donner un nombre presque illimité de combinaisons moléculaires. Ainsi on a calculé que 20 amino-acides peuvent donner le nombre suivant de permutations : 2.432.902.008.176.640.000. Il est certain que parmi un tel nombre de composés on doit trouver une extrême variété de propriétés physico-chimiques et physiologiques. Il faudrait pouvoir combiner à volonté ces amino-acides et savoir ce qui en résultera pour obtenir à volonté le matériel aux propriétés désirées. Or, on a l'impression que la nature peut et sait l'un et l'autre. De plus on ne constate pas qu'elle opère par tâtonnements dans ses inventions biochimiques. On dirait, parlant au figuré, car c'est de cette façon que l'on exprime le mieux les faits, que la nature connaît tellement bien les possibilités offertes par la matière, qu'elle peut tirer tout ce que les nouveaux besoins biochimiques exigent, sans amener, la plupart du temps, de nouveaux matériaux sur le chantier et se contentant d'utiliser et de remanier ce dont elle dispose déjà. Elle ne s'est pas plus trouvée embarrassée lorsqu'elle a dû construire des fibres élastiques, des tendons résistants, des fourrures ou des plumages protecteurs contre le froid, des remiges, organes du vol, que lorsqu'elle eut besoin d'une lentille optique de parfaite transparence et, de plus, élastique : tous ces produits ont été chimique-



ment obtenus par l'assemblage d'un certain nombre d'acides.

D'autre part « l'évolution a souvent utilisé pour une nouvelle fonction une substance déjà existante en suscitant l'apparition d'un nouveau système récepteur de son action » (1).

Enfin, ce qui est encore un trait caractéristique de l'évolution biochimique, c'est que des substances chimiquement différentes remplissent les mêmes rôles physiologiques, tels les transporteurs d'oxygène du type de l'hémoglobine et du type de l'hémocyanine, que l'on trouve chez des organismes par ailleurs de proche parenté. On dirait que la nature s'est plu à résoudre un même problème par des inventions biochimiques différentes (« substances analogues ») tandis que dans d'autres cas une même invention a été adaptée à des rôles différents (« substances homologues »).

Posons maintenant la question : l'évolution biochimique prise dans son ensemble a-t-elle le même caractère que l'évolution morphologique ?

Il est vrai que l'on peut qualifier d'évolution tout changement plus ou moins graduel ayant lieu au cours du temps. Mais en morphologie *évolution* signifie surtout *genèse* des réalisations biologiques, en nous faisant assister à leur naissance, pour ainsi dire ; en nous traçant la voie suivie par des modifications graduées et progressives. De sorte qu'en morphologie l'évolution a un caractère explicatif : elle fait procéder d'une tache optique un œil de Vertébré. Par cela elle incite à chercher la *cause* des réalisations biologiques, impulsion se reflétant dans les théories transformistes. C'est ce caractère de l'évolution qui précisément donna au transformisme toute son importance biologique et philosophique. Car si l'idée d'évolution au dernier siècle ébranla la pensée en biologie et hors d'elle, ce n'est pas par l'affirmation de l'instabilité des formes vivantes, mais par le schéma qu'elle proposa de la formation du monde vivant, ayant à ses extrémités l'amibe ou la monère, d'un côté, et l'homme de l'autre. Evolution signifiait alors comme aujourd'hui une série reliant plus ou moins insensiblement l'inférieur au supérieur : les organismes *supérieurs* tirent leur origine d'organismes *inférieurs* dont ils procèdent par modifications successives.

Peut-il être question dans le même sens d'une évolution biochimique ? En biochimie la notion de hiérarchie parmi les êtres vivants ne s'impose pas au même titre qu'en morphologie. Certes, comme le remarque FLORKIN, on serait arrivé à l'aide des seules données biochimiques à distinguer les mêmes groupes de la classification actuelle des êtres vivants. Toutefois il n'est pas certain que ces groupes auraient été rangés dans le même ordre de la classification morphologique ; il n'est pas certain que les

---

(1) FLORKIN : L'évolution biochimique, Paris, Masson, 1944.



Vertébrés auraient été placés au-dessus des Invertébrés et les Phanérogames au-dessus des Cryptogames. Ni le degré de complexité des constituants biochimiques, ni leur diversité, ni le dynamisme biochimique, ni le degré d'adaptation biochimique n'auraient, sans l'appui de la morphologie, permis de retrouver la filiation des êtres vivants telle que nous la présente la morphologie. En considérant, par exemple, les systèmes enzymatiques, sur lesquels repose tout le dynamisme biochimique, c'est-à-dire les phénomènes les plus intimes du mécanisme de la vie, on serait arrivé à un tout autre ordre du degré d'évolution de différents groupes que celui de la classification morphologique. La nature chimique des transporteurs d'oxygène aurait rapproché des organismes que nous savons génétiquement fort éloignés. De toute façon, même si les données biochimiques permettaient, de la même manière que les données morphologiques, de suivre la filiation des êtres vivants, l'évolution biochimique n'a pas moins un tout autre caractère que l'évolution morphologique. Les réalisations morphologiques se *perfectionnent* au cours de l'évolution, tandis que les réalisations biochimiques s'*adaptent*, ce qui n'est pas la même chose. Un exemple nous montrera nettement cette différence.

Pris dans leur ensemble, les organes des sens se perfectionnent avec le degré d'évolution des animaux : ils deviennent de plus en plus capables de jouer le rôle qui leur est dévolu, celui d'analyser le monde extérieur. D'une tache optique ou d'un otocyste on parvient à l'œil ou à l'oreille de l'homme. Si l'on veut qualifier cette évolution d'adaptation, force est de reconnaître que l'adaptation progresse avec l'évolution. En est-il de même des formations biochimiques ? Examinons l'évolution des transporteurs d'oxygène, notamment de ceux du genre de l'hémoglobine particulièrement bien étudiés à ce point de vue. Que serait une évolution de cette réalisation biochimique dans le sens de l'évolution morphologique précédente ? On devrait constater que chez les êtres les moins évolués, possédant ce transporteur d'oxygène, l'adaptation est moins bien appropriée au rôle qu'il remplit que chez les êtres plus avancés. Or que constate-t-on ? On constate qu'il y a une infinité de nuances de cette substance selon l'espèce animale à laquelle elle appartient et qu'à tous les degrés de l'échelle zoologique elle correspond par ses propriétés à la fonction qu'elle remplit, par rapport à la température et la tension de l'oxygène du milieu naturel de l'organisme auquel elle appartient. Même dans un seul organisme il existe plusieurs hémoglobines à affinités différentes envers l'oxygène, adaptées au rôle qu'elles remplissent, rendant possible le passage de l'oxygène du sang vers la fibre musculaire, du sang de la mère vers celui du fœtus. Comme le remarque P. PORTIER (1) : « Le globule rouge chargé d'hémo-

(1) P. PORTIER : Physiologie des animaux marins. Paris, Flammarion, 1938.



globine constitue donc un appareil merveilleusement adapté à sa fonction ; mais comme tous les instruments perfectionnés, il n'est utilisable que dans des conditions étroitement définies... Ainsi nous comprenons que chaque animal a son hémoglobine ou mieux ses hémoglobines ; et nous pouvons penser *a priori* que l'hémoglobine d'un Mammifère serait tout à fait inutilisable pour un Poisson. C'est bien, en effet, ce que l'expérience vérifie.»

Mais, d'autre part, il ne faudrait pas croire que cette parfaite adaptation de l'hémoglobine, quel que soit le degré d'évolution de son possesseur, en fasse une substance sans passé ni ancêtres chimiques. Car l'hémoglobine est chimiquement apparentée à plusieurs substances à rôles différents du sien, telles la chlorophylle et le cytochrome, ferment cellulaire très répandu. Toutes ces substances contiennent le même noyau cyclique, le pyrrol. Il est possible que l'hémoglobine tire son origine du cytochrome, comme le suppose KOCHTOJANTZ (1). On ne sait rien sur la façon dont se serait fait ce passage et cette adaptation d'une fonction à une autre.

Il y a une grande diversité d'hémoglobines. Mais cette diversité, à partir de l'hémoglobine des Vers inférieurs (la chlorocruorine) jusqu'à celle de notre sang, n'a nullement le caractère d'une lignée, d'une série évolutive, au point de vue de sa composition chimique ni de sa fonction, qui nous indiquerait la voie suivie par la formation et l'adaptation de cette substance au cours de la phylogénèse, comme c'est le cas pour le système anatomique dans lequel elle circule.

De même lorsqu'on envisage les agents catalytiques sur lesquels repose tout le dynamisme biochimique, on ne trouve rien ayant le caractère d'une évolution, en passant de catalyseurs plus simples vers les systèmes très complexes, qui permettrait d'imaginer la formation de ceux-ci par voie évolutive progressive, comme on peut le faire pour maintes formations morphologiques. La biochimie de la contraction musculaire est d'une extrême complexité, coordonnant une série de réactions finement réglées. Il ne paraît pas que ce mécanisme biochimique soit à un niveau d'évolution moins élevé chez les organismes moins avancés dans la hiérarchie zoologique que chez ceux parvenus au sommet.

Ces faits biochimiques, plus que tout autres, démontrent d'une façon absolue l'unité du monde vivant dans la profondeur même de la vie. Mais c'est autre chose que l'on souhaiterait tirer d'une « évolution biochimique ». C'est un peu de lumière sur la genèse des mécanismes et formations biochimiques tels que nous les constatons actuellement. Car si l'évolution biochimique consiste en l'existence de mécanismes constitués d'emblée de toutes pièces, et en

---

(1) H.-S. KOCHTOJANTZ : *Eléments de physiologie comparée* (en russe).



— 60 —

adaptations au même degré tout le long de l'évolution morphologique, ces constatations pour précieuses qu'elles soient comme faits éclairant la nature du monde vivant, sont bien différentes de ce que l'évolution signifie en morphologie. Une telle évolution biochimique au lieu d'éclaircir la genèse du monde vivant en augmente l'énigme.

Cet aspect de l'évolution biochimique tient, peut-être, à la nature même des phénomènes biochimiques. Une formation morphologique peut par modifications graduelles se perfectionner dans le sens d'un accomplissement plus parfait de sa fonction. Ce qui donne prise à la sélection au cours de l'évolution. Mais une formation biochimique se comporte autrement à cet égard : une faible modification apportée à la structure d'un composé ou d'un système biochimique suffit à leur faire perdre les caractères sur lesquels repose leur fonction physiologique. Un membre mutilé peut encore remplir sa fonction dans une certaine mesure ; une molécule ébréchée perd très souvent complètement ses propriétés mises à profit dans l'être vivant.

L'évolution biochimique pose des problèmes qui lui sont particuliers.

---



## CHAPITRE VII

ABSENCE D'HARMONIE DANS LE MONDE VIVANT PRIS DANS SON ENSEMBLE. — LA MORT COMME CONDITION DE VIE. — L'IRRATIONNEL DE LA NUTRITION ANIMALE. — HARMONIE ET ADAPTATION. — LA CIRCULATION DE LA MATIÈRE. — L'HARMONIE NE DÉPASSE PAS LE CADRE DE L'INDIVIDU ET DE L'ESPÈCE. — LA « LUTTE » DES PARTIES DE L'ORGANISME DANS L'INANITION. — L'ORGANISME VIVANT EST L'UNIQUE VÉRITABLE HARMONIE DANS LA NATURE. — LES LOIS DE LA NATURE ET LE CHAOS.

On doit avoir un esprit à tendances spéciales, ou bien on doit être un observateur bien superficiel pour voir dans le monde vivant *pris dans son ensemble* un ordre et une harmonie qui sont quelque chose de plus qu'un état résultant du conflit et de la lutte entre les êtres vivants.

Sans doute, le monde vivant donne l'impression d'un tout cohérent, équilibré, dont on peut formuler les lois d'existence. Mais il est aisé de reconnaître qu'il n'y a pas place à l'idée d'harmonie dans cet ensemble que forme le monde vivant. Ce n'est pas l'atrocité des lois régissant le monde vivant qui nous fait repousser cette notion, qui au point de vue humain suppose une certaine douceur de mœurs, mais c'est l'absence complète du principe fondamental de toute harmonie, à savoir du comportement des parties en vue de l'ensemble. Le monde vivant repose sur la loi implacable qui veut que, le plus souvent, la vie ne puisse se maintenir qu'aux dépens de la vie même, que la mort des uns soit une des conditions de la vie des autres. On pourrait tout de même imaginer qu'elle s'exerçât en vue de l'ensemble du monde vivant et de façon à soumettre les individus aux intérêts de la communauté. Il y a bien des lois cruelles dans les sociétés humaines, justifiées par la sauvegarde de l'harmonie établie entre les hommes. Or, dans le monde vivant chaque espèce n'a en vue, ou plus exactement n'agit qu'en suivant ses propres besoins et intérêts. Les êtres vivants ne sont pas organisés pour pouvoir se comporter autrement, de façon à prendre place dans un tout solidaire et harmonieux. Par contre ils sont organisés pour la lutte mutuelle sous tous ses aspects. Au lieu d'une loi



harmonieuse réglant la reproduction des êtres en tenant compte de leurs rapports mutuels, chaque espèce est douée de moyens de reproduction impliquant la destruction mutuelle ; et chaque espèce aurait vite fait de s'étouffer elle-même par son extension immodérée, si elle ne se heurtait à des tendances similaires des autres espèces. Aussi voyons-nous ce comble de l'irrationnel, un être vivant mettre au monde un nombre énorme de rejetons pour être en réalité, en moyenne et à la longue, remplacé par un seul.

La lutte entre les êtres vivants n'est pas imposée uniquement par leur reproduction immodérée, mais aussi et surtout par la nature de leur nutrition. Même si la « place au soleil » était illimitée, il n'y aurait pas moins nécessité de destruction des uns par les autres. L'animal *cherche* sa proie lorsque celle-ci ne le gêne pas, il la cherche comme une des conditions de son existence. L'homme élève des animaux dans le but de les sacrifier aux besoins de son existence.

Lorsqu'on réfléchit sur la nature de la nutrition animale, on est frappé non seulement par l'absence de tout principe harmonieux, mais aussi par tout ce qu'il y a de grossièrement irrationnel dans ce phénomène fondamental de la vie. La nutrition animale est fondée surtout sur la destruction de la vie animale et végétale. Les organismes, la plupart du temps n'ayant pas encore accompli leur cycle vital, avec leurs structures complexes, leurs tissus, leurs organes, sont voués à la mort pour servir de nourriture à des animaux, ou à l'homme, que, du reste, attend probablement le même sort de la part d'autres animaux ou d'organismes inférieurs. Si encore ces structures anatomiques, histologiques et chimiques de la proie représentaient un stade servant à des constructions d'un ordre supérieur, ou même si elles pouvaient tout simplement être mises à profit par l'organisme qui s'en alimente, on pourrait voir un certain sens rationnel dans cet ordre de choses. Mais non, toutes ces structures doivent être préalablement détruites pour fournir l'aliment assimilable. Eléments anatomiques, histologiques, protoplasme, noyau, même les édifices moléculaires, tout est réduit par l'action des ferments digestifs à l'état de molécules relativement simples, ayant perdu tout cachet d'origine, tels les acides aminés, la glycérine, les sucres simples. Ce n'est que par ce travail destructif chimique faisant suite à la destruction mécanique par les griffes, becs, dents, que la matière organisée devient apte à remplir le rôle d'aliment. Il ne faut pas avoir en vue seulement les animaux carnivores, car tout ce que nous venons de dire s'applique également à l'utilisation d'une graine végétale contenant un embryon. La nutrition animale ressemble au système qui consisterait à détruire des édifices pour en employer les matériaux à la construction d'autres, et surtout à démolir des meubles précieux pour en employer au chauffage les matériaux combustibles.



L'adaptation est égoïste en biologie. Entre deux êtres vivants il y a généralement un profitant et un exploité qui se défend. Il n'y a pas de tendance à adaptation bilatérale harmonieuse, à solidarité mutuelle. Ce fait est tellement évident que l'on sourit actuellement aux enfantillages de Bernardin DE SAINT-PIERRE. Autrement qu'y aurait-il de plus invraisemblable que le melon et la citrouille s'adaptassent à nos besoins alimentaires que le fait incontestable de notre adaptation à ces aliments ? Dentition, appareil digestif, enzymes, besoins cellulaires... tout est une adaptation à l'aliment, adaptation beaucoup plus compliquée que ne l'aurait été celle du fruit nous facilitant son partage en tranches. Mais nous savons que l'adaptation en biologie n'est que profit égoïste ou défense. Nous ne rencontrons pas dans le monde végétal la moindre bonne volonté de nous faciliter notre alimentation. Si le végétal accusait cette tendance tout en sauvegardant ses propres intérêts, comme le problème de notre existence serait simplifié ! Par une adaptation infiniment plus simple que ne l'est la nôtre envers les végétaux, ceux-ci pourraient rendre notre alimentation aisée, lui enlevant ce caractère de soucis et de lutte de tout instant contre la famine. Aussi l'homme, devant cette passivité complète du monde végétal, qui ne connaît pas une vue d'ensemble biologique harmonieuse, s'efforce-t-il de plier la plante à ses besoins alimentaires par la culture, la sélection, le croisement et autres procédés qui ne mèneront jamais aux résultats de l'adaptation biologique égoïste. Le végétal, comme tout être vivant, au lieu de coopération harmonieuse et d'aide mutuelle, ne voit que lutte et défense. Au lieu de se charger de satisfaire les besoins alimentaires de l'animal, il se défend de celui-ci par une reproduction immodérée, dont l'animal tire profit. Au reste, toute tentative de coopération de la part du végétal se heurterait dans l'état actuel à l'égoïsme de l'animal.

Le monde vivant n'est pas une harmonie ; mais il est une adaptation, une adaptation aussi merveilleuse que la vie elle-même. Harmonie et adaptation ne sont pas la même chose. La nutrition animale est une adaptation multiple, admirable, mais nous refusons de considérer comme harmonieux un système de destruction de la vie dans le but d'entretenir d'autres êtres vivants, et à ce point de vue nous n'y voyons pas un sujet d'admiration. Un parasite intestinal, un microbe pathogène sont des exemples d'adaptations profondes. Mais ces adaptations ne sont pas des harmonies au point de vue biologique, puisque la vie des parasites se fait aux dépens de la santé ou de la vie même de l'hôte qui lutte contre ces intrus par les moyens de défense dont la nature même l'a pourvu. Même au point de vue du parasite, l'adaptation n'est pas toujours clairvoyante, car souvent la mort de l'hôte lui est fatale.

La circulation de la matière dans la nature, d'une si grande



importance biologique puisqu'elle permet à la vie de se perpétuer aux dépens d'une quantité limitée de matière et qu'elle empêche l'accumulation de déchets organiques, donne bien l'impression d'une harmonie englobant tout le monde vivant, depuis la plante à chlorophylle, qui transforme la matière minérale en matière organique, jusqu'aux microorganismes, qui rendent au monde minéral ce que la plante lui a emprunté, parachevant ce que le monde animal a commencé. Ce cycle fermé, cette ronde dans laquelle tout le monde vivant se tient par la main, pour ainsi dire, où celui qui précède prépare ce qui est nécessaire à celui qui suit, n'est harmonieux que dans son effet et non dans sa cause. Car il résulte tout simplement du fait que tout être vivant, toute matière organique peut être une source alimentaire pour quelques organismes, que tout déchet organique, tant qu'il a encore un certain potentiel d'énergie chimique, trouve son consommateur. Par conséquent, la circulation de la matière dans le monde vivant ne découle pas de quelque haute visée d'équilibre et d'harmonie dans la nature. Elle n'est que la conséquence inévitable du parasitisme alimentaire à tous les degrés. Ce qu'il y a de remarquable, ce n'est pas le cycle lui-même, mais les adaptations alimentaires multiples dont il est constitué.

Il y a dans le monde vivant de nombreux exemples de symbioses, d'associations où l'on voit des espèces différentes se rendre de mutuels services, tirer profit les unes des autres, où l'on voit même des espèces différentes ne pouvant vivre sans rapports mutuels. Au fond il n'y a dans ces cas rien de plus que dans le parasitisme, c'est-à-dire l'intérêt individuel. Ils s'en distinguent uniquement par la coïncidence d'intérêts des deux parties.

Le monde vivant, pas plus que le monde inorganique, n'accuse aucune vue d'ensemble, aucune tendance à diriger le comportement de ses membres par rapport à l'effet qu'il aura sur le tout.

Ce qui manque dans l'ensemble du monde vivant, dans les rapports entre les êtres vivants, c'est précisément ce qui est fondamental dans l'organisation de l'individu. Car tout le fonctionnement de l'être vivant est régi par le principe de solidarité de ses parties et de ses fonctions en vue de l'ensemble. Une fonction physiologique quelconque modifie sans cesse son activité de façon à maintenir l'ensemble fonctionnel. C'est un fait général en physiologie ; il en est le principal sujet d'études. On trouve dès l'embryogénèse cette tendance à sauvegarder le cours normal à travers tous les obstacles que lui pose l'ingéniosité d'expérimentateurs tels que H. SPEMANN. Une partie transplantée d'un embryon de grenouille donnera ce qui lui appartient de par la nouvelle place qu'elle occupe : un lambeau de peau mis en contact de l'ébauche d'un œil produira une lentille optique, le cristallin.

Je sais bien qu'on a appliqué aux parties mêmes de l'organisme



la théorie de la lutte pour l'existence (1). Il y aurait dans l'inanition, par exemple, lutte entre divers organes, les uns se nourrissant aux dépens des autres. Que l'on désigne par lutte, si l'on veut, ce rapport dans lequel se trouvent les organes d'un animal privé de nourriture, toujours est-il que cette lutte est singulièrement clairvoyante, puisque tout se passe de façon à prolonger la vie le plus longtemps possible : les organes moins indispensables au maintien de la vie nourrissent à leurs propres dépens ceux qui sont indispensables, de sorte qu'au moment de la mort, lorsque les muscles du squelette ont subi une véritable fonte, le cœur et le cerveau ont à peine perdu de leur poids. On avouera que c'est une singulière lutte que celle qui se déploie toujours dans le sens des intérêts de la communauté dont les membres sont en conflit. Quel dommage qu'il n'en soit pas de même dans les sociétés humaines ! En tout cas, si lutte il y a, on ne peut lui refuser quant à son issue le caractère d'harmonie.

Evidemment, dans cet exemple comme dans tous les autres que nous fournit la physiologie, il ne s'agit que de mécanismes, car on ne peut admettre que les parties d'un organisme soient guidées dans leur comportement par la conscience de leurs actes ; mais il s'agit de mécanismes harmonieux dans le cadre de l'être vivant, dont on chercherait en vain d'analogues non seulement dans le monde inorganique, mais même dans le monde vivant pris dans son ensemble.

C'est qu'en réalité l'être vivant repose sur un principe tout différent de celui qui régit le *monde* vivant. Dans le premier cas il y a un but proposé, qui est la vie de l'individu et de l'espèce ; il n'est atteint que par des mécanismes rendant solidaires toutes les parties de l'organisme à travers les incessants changements de leurs activités, de façon à maintenir des équilibres tendant sans cesse à se rompre et qui en réalité constituent la vie.

Il en est tout autrement du monde vivant, du rapport entre les êtres vivants. Les lois régissant ce monde résultent du conflit, et plus rarement de la coïncidence, des intérêts individuels.

Cette différence essentielle entre la nature de la vie individuelle et celle de la vie collective se reflète dans la différence existant entre la physiologie, qui étudie les rapports entre les fonctions de l'individu, et les branches de la biologie étudiant les rapports entre les êtres vivants de différentes espèces. On trouve tout naturel en physiologie qu'à des changements de conditions extérieures ou intérieures l'organisme réponde par des réactions de ses fonctions tendant à assurer la vie dans les nouvelles conditions. On admet sans difficulté l'affirmation qu'un séjour prolongé aux altitudes fait augmenter le nombre de globules

---

(1) A. LIPSCHUTZ : Zur allgemeinen Physiologie des Hungers. Braunschweig, 1915.



rouges de notre sang afin que celui-ci puisse remplir son rôle de transporteur d'oxygène dans de nouvelles conditions de pression barométrique. Mais lorsqu'il s'agit de biocénose, c'est-à-dire du comportement de l'individu par rapport aux autres êtres vivants habitant le même milieu, on ne songe même pas à la possibilité d'admettre que des réactions individuelles puissent se régler en fonction des répercussions qu'elles auront sur l'ensemble de la population. Si l'on constatait, par exemple, que lors d'une disette d'aliments, certains membres de la population d'un lac restreignent leur consommation alimentaire au-delà de ce qui leur est imposé par les circonstances, qui oserait attribuer ce fait à une tendance de sauvegarde des autres espèces, compagnons du même milieu, comme il est courant de raisonner en physiologie dans des cas semblables observés dans le cadre de l'organisme individuel ? Cependant on pourrait imaginer que les membres de la population d'un lac fussent solidaires comme le sont les parties d'un organisme, et cela grâce à des mécanismes spéciaux, au fond de même nature dans les deux cas. Si nonobstant on n'est pas tenté de chercher de ce côté l'explication du fait hypothétique, c'est que l'on est persuadé par expérience que l'organisme vivant repose sur des principes d'un autre ordre que ceux qui régissent le monde vivant. Aussi le physiologiste est-il obligé, indépendamment de tout système philosophique, d'employer des expressions plus ou moins finalistes, ne serait-ce que pour mieux exprimer les faits, tandis qu'on n'a ni la tentation, ni le droit de le faire dans l'étude des rapports entre les êtres vivants, à moins de sortir du raisonnement scientifique.

Nous ne voyons de véritable harmonie active dans la nature que dans l'être vivant, et à un moindre degré dans le cadre de l'espèce. C'est la raison pour laquelle la physiologie et les sciences qui s'y rattachent directement se distinguent de toutes les autres sciences de la nature, qu'elles posent des problèmes philosophiques particuliers, que leurs progrès dans l'analyse mécanique des phénomènes de la vie nous révèlent de plus en plus ce qu'on ne trouve ni en physique ni en chimie, ce qui nous oblige à recourir à des notions et des expressions bannies d'autres sciences de la nature, où leur nécessité ne s'impose nullement.

La coordination harmonieuse biologique n'est pas limitée à l'individu ; elle le déborde sans toutefois sortir du cadre de l'espèce. Les mécanismes physiologiques ne sont pas au service seulement de la vie individuelle, mais aussi de la conservation de l'espèce. Outre les fonctions physiologiques qui sont au service de la reproduction, c'est-à-dire de l'espèce, il y a des corrélations harmonieuses entre des individus d'une espèce, qui ont évidemment le même but de conservation que les mécanismes physiologiques se déroulant à l'intérieur de l'individu.

Dans les sociétés animales, des insectes surtout, on trouve des



principes de coordination harmonieuse entre les individus, rappelant l'organisation physiologique : comportement des membres selon les intérêts de la communauté. Chez la plupart des animaux on constate dans leurs instincts envers leur progéniture des actions de protection, d'aide, de sacrifice. Au reste, ces instincts ne sont probablement que des réflexes, des mécanismes physiologiques à actions extérieures, reposant sur des fonctions glandulaires, sur des hormones, comme les régulations physiologiques intérieures. De toute façon ces actions dirigées de manière à conserver la vie de l'individu ou de l'espèce ne dépassent pas le cercle de celle-ci et sont beaucoup plus manifestes dans le cercle étroit de l'individu. Toutes les actions harmonieuses d'une ruche ou d'une fourmilière sont bien plus simples et moins parfaites que les mécanismes physiologiques coordonnés à l'intérieur d'une abeille ou d'une fourmi. Que sont les soins maternels des instincts, comparés aux soins physiologiques prodigués aux petits avant et après leur mise au monde, lorsqu'on songe à la nidification de l'œuf fécondé, à la protection et à l'alimentation du fœtus, au mécanisme de son expulsion à terme, à la préparation de son allaitement, etc... La mère la plus éclairée et dévouée ne pourra jamais faire pour le bien de son enfant ce que font ses mécanismes physiologiques automatiques.

Résumons ce qui précède en parlant au figuré. Il n'y a pas dans la nature de vue embrassant le monde vivant dans son entier, il n'y a pas de tendance à en faire un tout harmonieusement solidaire. L'harmonie biologique est restreinte, ne dépassant pas le cadre de l'espèce. Mais dans ce cercle étroit elle est manifeste, sa notion s'impose et domine l'étude de l'organisation des êtres vivants.

Mais, dira-t-on, les lois de la nature régissant le monde physique, que la science s'efforce de découvrir et de formuler, ne sont-elles pas l'expression d'un principe harmonisant semblable à celui que nous découvrons dans l'organisation des êtres vivants ? Une loi n'est-elle pas l'expression d'un besoin d'ordre, d'une certaine harmonie ?

En réalité il y a une différence essentielle entre les lois de la nature et les lois que se donne la société humaine. Cette différence est tellement profonde qu'on ne devrait pas désigner par le même nom des notions qui n'ont rien de commun. C'est par une fausse analogie avec les lois humaines que les lois de la nature nous donnent l'idée d'une soumission du monde physique à un ordre décrété. Ce qui caractérise les lois humaines, c'est qu'elles déterminent un certain comportement entre plusieurs qui seraient possibles. Là où il n'y a qu'un seul comportement possible, il n'y a pas de législation, pour le simple motif que la loi ne pourrait être enfreinte. Les lois que se donnent les sociétés humaines *imposent* un certain ordre. On ne peut dire la même chose des



lois de la nature : elles *découlent* d'un certain état de choses au lieu de le diriger. Elles ne sont qu'une façon de formuler les propriétés inhérentes de la matière et de l'énergie. Les lois de la nature ressemblent aux lois que nous tirerions du comportement d'une société humaine qui ne se serait prescrit aucune loi.

On considère généralement que les lois de la nature sont un ordre supérieur de choses. On a tendance à admettre à leur origine la nécessité d'une certaine puissance d'ordre et d'harmonie. Or, dès que les éléments du monde physique sont doués de certaines qualités inhérentes, c'est-à-dire dès qu'ils existent et qu'ils peuvent agir les uns sur les autres, il doit en découler forcément un certain rapport entre eux, c'est-à-dire une certaine règle ou loi. C'est l'existence même du monde physique qui est mystérieuse et non pas ses lois, qui ne le gouvernent pas. Ce qui est mystérieux c'est l'origine de la force de gravitation et non pas qu'elle agisse selon des lois mathématiques. Ce qui serait troublant, c'est qu'elle agisse « à sa guise », déjouant tous les efforts des physiciens pour lui trouver une règle.

On admire l'univers où règnent des lois. Des systèmes cosmogoniques anciens font sortir cet ordre du chaos primitif. On considère l'ordre de la nature hiérarchiquement supérieur au chaos. Mais en est-il réellement ainsi ? Un état chaotique est-il même possible dans la nature ? Pour l'entretenir il faudrait sans cesse y introduire de nouveaux éléments quantitatifs ou qualitatifs défiant toute règle.

Si la nature ne pouvait être captée dans des lois, c'est-à-dire si l'état chaotique était sa loi générale, on devrait admettre qu'elle est dirigée par une volonté capricieuse, par une initiative. Et c'est précisément l'existence des lois de la nature qui démontre l'absence d'une telle initiative. Et si l'état désordonné, le chaos, les changements incessants d'ordre et de lois sont l'apanage des sociétés humaines, dont il est le plus difficile d'étudier le déterminisme causal, c'est qu'elles possèdent l'élément absent dans la nature inanimée : l'idée, la volonté, l'initiative, l'intelligence. Sans intelligence, pas de chaos.



## CHAPITRE VIII

LA FINALITÉ BIOLOGIQUE ET LA FINALITÉ TECHNIQUE HUMAINE. — CARACTÈRE IDÉAL DOMINANT DE L'UNE ET DE L'AUTRE. — L'ÉVOLUTION DU MONDE VIVANT ET L'ÉVOLUTION DE LA TECHNIQUE NE SONT PAS GUIDÉES PAR LES INTÉRÊTS DE L'ÊTRE VIVANT. — CARACTÈRE INDIVIDUALISTE DE L'ÉVOLUTION DU MONDE VIVANT ET DE L'INVENTION TECHNIQUE HUMAINE. — DISCONTINUITÉ APPARENTE DES INVENTIONS BIOLOGIQUES ET DES INVENTIONS HUMAINES.

Les êtres vivants ont tous les caractères de produits d'une finalité, d'une « invention intentionnelle ». D'autre part, un être vivant, l'homme, est la source d'une puissante invention finaliste dont découle sa civilisation matérielle, ses arts, sa technique.

Si ces deux puissances d'invention, la biologique et l'humaine, sont dans quelques rapports mutuels d'origine, comme nous le supposons, on devra trouver des analogies profondes dans leur nature intime, révélée par leurs réalisations matérielles, le monde vivant et la technique humaine. Ces produits devront trahir un même esprit créateur, ils devront porter un même cachet d'origine.

Pour vérifier cette hypothèse, voyons d'abord quels sont les caractères dominants de l'évolution du monde vivant et ceux de l'évolution de la technique humaine.

L'évolution du monde vivant a de toute évidence un caractère idéal, dans ce sens qu'elle n'est pas guidée par des intérêts individuels de conservation ni dirigée vers une plus grande aptitude de vie et de lutte. Si l'évolution était le résultat d'une sélection par la lutte pour l'existence, on peut affirmer qu'elle aurait eu une tout autre allure et que le monde vivant actuel aurait un aspect bien différent de celui qu'il nous offre. Dans ce cas on devrait constater que l'aptitude à la vie augmente avec le progrès de l'évolution; et tout le long de l'échelle zoologique et botanique on devrait constater, pour un même ordre d'êtres vivants au moins, que les organismes se trouvant à un échelon quelconque de l'évolution accusent une supériorité au point de vue de l'aptitude à vivre et à se défendre, par rapport à tous ceux qui se trouvent au-dessous d'eux. La classification des êtres vivants dans l'ordre de leur apparition aux époques géologiques



devrait coïncider avec la classification selon leurs aptitudes de vie et de lutte dans la concurrence vitale. Or ce n'est certainement pas le cas, et on est embarrassé de savoir quels sont les organismes plus aptes à maintenir la vie individuelle ou spécifique, ceux qui sont au sommet de l'évolution ou ceux qui, n'ayant pas été portés par cette ambition, sont restés tels qu'ils étaient, ou peu s'en faut, aux époques géologiques les plus reculées.

Il serait exagéré de dire que d'une façon générale l'évolution rend les êtres vivants plus vulnérables. Mais ce qu'on peut affirmer, c'est qu'il n'y a aucun rapport régulier entre le degré d'évolution et la résistance à la mort. Il est incontestable que dans certains cas l'évolution avancée a été fatale à des êtres vivants : on sait que ce sont surtout les formes hautement spécialisées et de grande taille qui ont disparu au cours des temps, et il est probable que lorsque l'humanité aura disparu, de nombreux organismes inférieurs qui étaient apparus bien avant l'homme continueront à vivre après lui.

Ce qui est le trait dominant dans l'évolution du monde vivant, c'est le perfectionnement et la complication de l'organisation des êtres vivants dans un certain sens, que nous définirons plus bas. La classification de LINNÉ est au fond basée sur le degré de complication et de perfectionnement, indépendamment de toute idée transformiste ou phylogénétique. Or il se trouve que cette classification coïncide dans ses grands traits avec l'ordre d'apparition des êtres vivants au cours du passé géologique et, par conséquent, avec les classifications fondées ultérieurement sur la phylogénie.

L'évolution accuse nettement une tendance idéale, c'est-à-dire qu'elle n'est pas dirigée en premier lieu par les intérêts de sauvegarde de l'individu et de l'espèce. Elle est dirigée de façon que les caractères fondamentaux de la vie s'épanouissent de plus en plus, que l'être vivant devienne dans ce sens plus perfectionné et, inévitablement, plus compliqué techniquement, sans égards aux conséquences que ces perfectionnements pourront avoir quant à la durée des nouvelles créations, à leurs aptitudes dans la concurrence vitale, à leur pouvoir d'adaptations ultérieures. Devenir plus grand, sortir du microscopique et du milieu océanique, peupler les continents, fouiller le sol, s'élever dans les airs, s'émanciper du milieu extérieur en créant un milieu intérieur constant, secouer le joug des saisons en créant un éternel été intérieur par la constance de la température corporelle, perfectionner les sens pour mieux analyser le monde extérieur ; en un mot, donner cours libre au génie technique, voilà ce qui domine l'évolution biologique, qui est bien au-dessus des avantages égoïstes de conservation et de sécurité.

Quand on embrasse d'un coup d'œil l'évolution du monde vivant, on a la vision nette qu'elle est quelque chose de plus que



le résultat d'une lutte pour l'existence. Cette lutte est de tout moment, elle influe sur l'évolution, mais elle n'en est point la cause. Il est difficile d'admettre que si les êtres vivants les plus simples qui existaient seuls à une certaine époque avaient eu assez d'espace et de nourriture, et qu'il en fût ainsi jusqu'à présent, ils seraient encore les seuls représentants du monde vivant. On a l'impression que si ces êtres primitifs ont évolué de façon à aboutir à l'homme, ce phénomène est quelque chose de plus que le résultat de luttes imposées par la famine et la misère. Dans l'abondance le monde vivant serait resté indigent, tandis que la misère aurait produit la plus grande richesse dont s'enorgueillit la nature !

Non seulement la lutte pour l'existence n'a pas été la cause de l'évolution, mais, croyons-nous, elle ne lui fut même pas avantageuse. Sans cette lutte l'évolution aurait pu manifester dans toute son ampleur les tendances que la vie porte en elle-même et qui ont réussi à se frayer leur voie à travers mille obstacles d'une lutte incessante qui a laissé son empreinte sur le monde vivant.

De même, on ne nous fera pas croire que si l'humanité avait été libérée des soucis de l'existence matérielle, il n'y aurait pas de penseurs profonds, de chercheurs passionnés de la vérité, d'inventeurs désintéressés, de travailleurs acharnés dans tous les domaines de la réalisation de la pensée humaine ; autrement dit, qu'il n'y aurait pas de civilisation sans cette lutte de tout instant, dont précisément la civilisation s'efforce de nous soulager.

Ne trouve-t-on pas dans l'évolution matérielle de l'humanité ce même idéal qui a donné à l'évolution du monde vivant un caractère de perfectionnement et de progrès qui ne coïncident pas toujours avec les intérêts de conservation et de défense ? L'évolution technique de l'humanité est-elle dictée et dirigée uniquement par des intérêts de sécurité, de bien-être, de sauvegarde des hommes ? Sans doute de nombreuses réalisations techniques, disons la plupart même, ont ces effets utilitaires. La vie humaine serait impossible sans un certain exercice du génie technique de l'homme. Mais, d'autre part, il est aisé de reconnaître que ce n'est pas ce côté utilitaire qui est le vrai mobile, l'impulsion vers les réalisations techniques, les inventions et les découvertes. Non seulement la science pure mais la technique aussi a au fond un caractère idéal de savoir et de réalisation. Résoudre un problème, montrer une nouvelle possibilité mécanique, vaincre des difficultés matérielles, enrichir l'invention humaine, voilà ce qui est l'essentiel dans l'esprit créateur de l'homme. Sans doute l'invention est guidée aussi par des problèmes humains proprement dits, par des fins utilitaires et bienfaisantes, comme par tout autre problème à résoudre. Mais ce qui inspire surtout l'esprit d'invention, c'est celle-ci elle-même, c'est



la prise corps à corps de l'homme avec la nature, et non pas le parti qu'en tirera l'humanité.

Une des dernières grandes conquêtes techniques, la conquête de l'air, est une illustration de ce que nous venons d'avancer. Qu'est-ce qui a poussé ses pionniers à tant d'efforts et de sacrifices ? Ce ne sont certes pas les bienfaits dont ils auraient voulu doter l'humanité (ils ne pouvaient être à un tel point ignorants ou naïfs pour se faire des illusions à ce sujet). Ce n'est même pas, quoique cela puisse paraître paradoxal, le désir de s'élever dans les airs, le plaisir de l'envolée, jouissances trop chèrement payées. Dans ce cas comme dans la plupart des grandes inventions, l'impulsion était de nature idéale (1) : résoudre un problème, démontrer une possibilité, vaincre des obstacles techniques, en un mot exercer la puissance inventive de l'homme, marquer une nouvelle victoire de l'esprit humain en y attachant sa victoire personnelle... tout cela sans égards à ce que cette conquête apportera aux humains, bonheur et jouissances ou misères et souffrances. Inventions humaines et réalisations biologiques ont ce trait commun, que leur évolution se fait dans le sens de leur propre perfectionnement technique, qu'elles ne sont pas dictées par des avantages qu'elles peuvent avoir pour l'être biologique ou humain, qu'elles suivent leur propre voie triomphante sans s'inquiéter des victimes qu'elles laisseront sous leurs pas. Ce sont elles qui soumettent à leurs exigences de progrès l'être biologique et humain. Ceux-ci les subissent au lieu de les gouverner. N'avons nous pas l'impression nette que le progrès technique nous impose de nouvelles conditions de vie, qui ne sont pas toujours à notre avantage, que c'est lui qui nous mène irrésistiblement, nous ne savons où, à notre perte peut-être, que rien n'est plus mystérieux que ce qu'il nous prépare... quoique ce soit nous qui le préparions.

Les désastres biologiques, la disparition d'espèces hautement différenciées et spécialisées, sont la conséquence de succès techniques biologiques de perfectionnement. Les progrès techniques humains sont de plus en plus la cause de troubles, de perturbations, de désastres parmi les hommes. Le génie inventif biologique fête sa victoire sur les restes fossiles d'organismes qu'il a créés et ruinés. Le génie inventif de l'homme triomphe sur les ruines qu'il a amoncelées. Il est tellement épris d'invention qu'il se complait surtout à inventer la destruction de ce qu'il a créé, à la stupefaction et à l'épouvante de l'humanité impuissante.

L'invention biologique et l'invention humaine ont encore un autre caractère commun : elles sont individualistes par leur origine.

Quelle que soit la théorie scientifique de l'évolution du monde

(1) BRANLY, un des pionniers de la radiotechnique, ne voulut jamais, paraît-il, profiter d'un récepteur de radio-diffusion.



vivant que l'on envisage, on y trouve au fond, sous une forme ou une autre, le principe des différences biologiques individuelles.

Dans la théorie de DARWIN les différences individuelles sont la pierre angulaire du système : parmi les individus de la même espèce, vivant côte à côte dans un même milieu, il y en a qui présentent spontanément des variations plus ou moins importantes, sur lesquelles s'exercera la sélection dans la concurrence vitale. Il est évident que si ces variations étaient générales, c'est-à-dire si elles étaient présentées par tous les individus d'une espèce, vivant ensemble, la sélection n'aurait que faire; de même que, si l'on veut qu'elles soient le facteur effectif de l'évolution, ces variations spontanées et individuelles ne peuvent être quelconque ni insignifiantes (et c'est un des points faibles de la théorie) mais doivent avoir l'importance de véritables inventions, d'inventions individuelles, pour pouvoir apporter quelque chose de nouveau dans l'évolution.

Dans la théorie de LAMARCK tous les individus d'une espèce ne peuvent réagir de la même façon aux influences du milieu, ils ne peuvent avoir tous au même moment les mêmes « sentiments intérieurs » provoquant des efforts qui font apparaître de nouveaux organes, car sans cela l'évolution irait de front, sans laisser derrière elle des témoins de ses étapes.

La théorie des mutations est essentiellement individualiste, puisque, sans cause apparente, certains individus présentent de brusques changements, tandis que les autres, la grande majorité, restent invariables.

Du reste, dès que l'on admet le fait de l'évolution, on est obligé de lui donner un caractère individualiste, indépendamment de la théorie à laquelle on se rallie, pour pouvoir rendre compte de l'existence actuelle de représentants d'êtres vivants à tous les degrés de l'évolution. Il serait difficile d'attribuer la coexistence actuelle de la série évolutive, depuis le Protozaire jusqu'au Mammifère, uniquement à la migration, d'autant plus qu'à toutes les époques des organismes à de très différents degrés d'évolution se trouvaient côte à côte dans un même milieu. Aussi est-on amené logiquement à admettre que parmi les individus d'une même espèce peuplant un même milieu, certains accusèrent une tendance à varier, à inventer quelque chose de nouveau, tandis que d'autres restaient immuables ou à peu près, subissant passivement l'action du milieu. C'est ce qu'admettent, comme nous l'avons vu, d'une façon ou de l'autre, implicitement ou explicitement, toutes les théories scientifiques de l'évolution.

Ce que nous venons de dire au sujet de l'évolution biologique s'applique exactement à l'invention humaine, qui est de nature essentiellement individuelle. Chaque invention suppose un inventeur. Sans doute l'invention passe de mains en mains; l'invention la plus originale ne serait pas possible sans l'œuvre de nombreux



prédécesseurs, et une réalisation technique apparaît comme une œuvre collective de nombreux individus. Mais dans ce qui est vraiment invention originale, ce sont des particularités individuelles exceptionnelles, qui sont associées de cette manière. Il y a des hommes à esprit inventif, à côté de ceux, qui sont la grande majorité, qui ne sont pas capables de faire la moindre invention; s'il n'y avait eu que des individus de ce genre nous n'aurions pas encore actuellement les outils de l'Age de la pierre.

L'esprit inventif est un don individuel; le génie inventif est rare, comme nous l'indique le nombre de noms auxquels se rattachent dans l'histoire de la civilisation les inventions qui ont été le point de départ de toutes les autres. Et non seulement l'évolution technique humaine, comme l'évolution biologique est d'origine individuelle, mais même le désir d'innovation n'est pas général, et l'on sait que jadis toutes les nouvelles inventions se butaient au septicisme, à l'inertie, voire à l'hostilité des masses.

L'analogie entre les deux évolutions inventives, les seules que nous connaissions, se poursuit, comme nous venons de le voir: après avoir constaté l'identité de tendances ou si l'on préfère d'aboutissement de l'évolution biologique et de l'évolution technique humaine par rapport à la vie et à l'humanité, nous constatons que le progrès dans l'histoire du monde vivant, aussi bien que le progrès technique humain, est d'origine individuelle.

De même qu'il y a eu à toutes les époques des hommes exceptionnellement doués de talent inventif et d'initiative d'innovation, sans lesquels il n'y aurait pas eu de progrès matériel de la civilisation, de même il a dû y avoir à toutes les époques et à tous les degrés de l'évolution du monde vivant des individus exceptionnels, que réclament toutes les théories de l'évolution, sans lesquels il n'y aurait pas eu d'inventions biologiques, partant pas d'évolution progressive du monde vivant.

\*

\*\*

Nous avons rappelé au Chapitre VI les principaux caractères de l'évolution biochimique.

Ces apparitions biologiques parfaitement adaptées à leur rôle, comme nous l'avons vu dans le cas de l'hémoglobine, ne peuvent être attribuées au pur hasard ni détachées par leur origine des fonctions qu'elles remplissent. Elles sont trop compliquées, elles répondent d'une façon trop parfaite à un rôle indispensable, elles s'encadrent trop bien dans l'ensemble harmonieux de l'être vivant pour pouvoir être de nature aléatoire. On dirait qu'elles ont été préparées, inventées, pour prendre place, par leur rôle, dans l'ensemble coordonné qu'est l'organisme vivant.

Dans ce que l'évolution apporte de vraiment nouveau, tout se passe comme si un travail intérieur d'invention et de préparation



précédait l'apparition des nouveaux plans d'organisation, des nouvelles formations biochimiques, des nouveaux mécanismes physiologiques. D'où cette discontinuité, ces sauts brusques dont nous parlent les paléontologistes et les morphologistes, et que l'on constate presque comme règle générale en biochimie.

Cette particularité de l'évolution organique rappelle de près l'aspect sous lequel apparaissent les inventions de l'esprit humain.

Chaque invention de quelque importance surgit comme quelque chose de nouveau, remplissant d'emblée un rôle ou accusant de nouvelles propriétés. Son apparition semble due à un autre procédé qu'à une évolution lente et graduelle. C'est qu'en réalité, par définition, une invention, pour mériter ce titre, doit pouvoir jouer un rôle et différer sensiblement de ce qui existait déjà, ce qui en exclut une évolution graduelle et insensible. Ainsi la première machine à vapeur devait avoir déjà réuni en elle de nombreux systèmes mécaniques pour pouvoir être rangée parmi les inventions remplissant un rôle. Elle fut l'aboutissement d'un effort d'invention. Il serait vain de chercher des témoins matériels de l'histoire de cette invention, depuis l'observation fortuite du couvercle soulevé par la vapeur d'eau bouillante, depuis la marmite de Papin jusqu'à la première machine à vapeur, comme on peut le faire pour son perfectionnement jusqu'à la machine actuelle, en suivant la route jalonnée par d'innombrables brevets d'invention. Qu'on n'aille pas chercher dans les laboratoires ou les ateliers des inventeurs les séries évolutives de leurs inventions, car parmi leurs modèles d'essais on trouvera des lacunes, des sauts, précisément aux endroits les plus importants de l'invention. C'est que l'invention procède par évolution de la pensée, et que la plupart des stades de celle-ci ne sont jamais matérialisés, car ce n'est que lorsque la pensée a besoin d'un point d'appui, d'une vérification expérimentale pour continuer son évolution, que surgissent les expériences, les essais, les modèles. Tout comme les inventions biologiques, les inventions techniques procèdent par sauts d'une réalisation à une autre.

En réalité, toutes les inventions techniques, même celles qui paraissent jaillir d'un bond, découlent d'une évolution graduelle complète de la pensée. Dans l'esprit des inventeurs de la machine à vapeur, par exemple, il a dû y avoir une continuité absolue, une évolution parfaite, sans la moindre solution de continuité, entre les phénomènes mécaniques élémentaires de l'invention, comme le soulèvement du couvercle d'une marmite sur le feu et l'invention accomplie. L'allure de cette évolution idéale est très variable, brûlant certaines étapes à la vitesse d'un éclair, s'arrêtant parfois pendant un temps plus ou moins long pour surmonter un obstacle, mais elle n'en est pas moins réelle.

Retenons cette analogie de plus entre les réalisations biologiques et les inventions techniques : les unes et les autres appa-



— 76 —

raissent dans de nombreux cas sans transitions graduelles, d'emblée, appropriées à des rôles ou fonctions. Pour nos inventions nous savons qu'elles sont préparées mentalement par un travail évolutif de la pensée et que leur apparition brusque n'est en réalité que le terme d'une évolution idéale. Pour les inventions biologiques on dirait de même, pour les raisons que nous avons données plus haut, qu'elles procèdent d'un travail intérieur préalable, d'une recherche, d'une expérience acquise.

---



## CHAPITRE IX

LA PLUPART DES INVENTIONS TECHNIQUES HUMAINES SONT RÉALISÉES DANS LE MONDE VIVANT. — SUPÉRIORITÉ DE QUELQUES INVENTIONS BIOLOGIQUES. — LE PROBLÈME DE LA ROUE. — LES ABSURDITÉS DU MONDE VIVANT ONT LE CARACTÈRE DE L'INTELLIGENCE HUMAINE. — PROCÉDÉS PSYCHOLOGIQUES EMPLOYÉS PAR LA NATURE ET PAR L'HOMME. — SOURCE ÉNERGÉTIQUE ALIMENTANT LA MÉCANIQUE DE LA VIE ET DE L'INDUSTRIE HUMAINE.

Ce n'est pas du iatromécanisme de constater que les systèmes mécaniques semblables existent chez les êtres vivants et dans la technique humaine, y jouant des rôles analogues.

Le cœur est différent de tous les modèles de pompes de la physique, mais il n'est pas moins vrai qu'il propulse un liquide comme le fait une pompe et son fonctionnement comporte, entre autres, un jeu de valves tout comme certains types de pompes.

On trouve dans le monde vivant de nombreux systèmes mécaniques, outils, armes, procédés, analogues, par le principe de leur fonctionnement et par le rôle qu'ils remplissent, aux inventions de notre technique (1). Et comme celles-ci sont par leur apparition postérieures aux réalisations biologiques, on peut dire que nombre d'inventions humaines, sinon la plupart, étaient déjà depuis longtemps connues dans le monde vivant. On trouve dans la nature des outils tels que la lime, la scie, la pince, le poinçon ; on y trouve l'aviron, l'hameçon, la seringue à injections, la pompe, le filtre, le soufflet, le ressort, la fibre élastique, la poulie (poulie fibreuse du muscle grand oblique de l'œil), la poche, le filet, la lentille optique, la pile électrique, l'appareil d'éclairage, le bouton-pression... ; les principes de l'appareil photographique, de l'hélice (mécanisme de propulsion par la nageoire caudale des poissons et des cétagés : semi-rotation et changement de sens de l'hélice), de la plupart de nos instruments de musique sont mis à profit ; le levier est utilisé dans tous ses avantages ; le système de transmission d'ordres par fils conduc-

(1) Voir à ce sujet : Andrée TÉTRY. Les outils chez les êtres vivants. Gallimard, Paris, 1948.



teurs est d'un emploi généralisé dans le monde animal. Il y a aussi le moteur, c'est-à-dire le système mécanique transformant l'énergie chimique en énergie mécanique, en travail. Il y aurait chez quelques êtres vivants production et réception d'ondes électromagnétiques (1).

Certaines inventions biologiques reposent sur les mêmes principes mécaniques que les inventions correspondantes de notre technique. D'autres ont le même effet, le même rôle tout en reposant sur des principes différents : c'est le cas du moteur musculaire par rapport aux moteurs inventés par l'homme.

Bien des inventions biologiques sont aussi parfaites que celles de nos ingénieurs ; il y en a qui leur sont même supérieures. Nous n'avons pas encore la lumière froide, connue du ver luisant et de nombreux autres organismes. Le moteur musculaire est par ses qualités l'idéal technique : rendement de travail très élevé, promptitude de mise en marche et régulation parfaite, fonctionnement silencieux et sans températures élevées, longue durée d'emploi (songez au cœur travaillant quatre-vingts ans et plus). Il n'y a pas de doute que des moteurs de grande puissance pourraient être construits sur le même principe si nous parvenions à le connaître à fond, ce dont nous sommes encore loin, car le mécanisme de la contraction musculaire est beaucoup plus compliqué que ceux des moteurs techniques.

L'aviation a certes beaucoup encore à apprendre du vol des oiseaux et des insectes. Si l'homme a réussi à s'envoler par un système mécanique plus lourd que l'air, c'est qu'il a, sous une apparence différente, appliqué les principes du vol employés par la nature. Il est vrai, comme on l'a fait remarquer non sans une ironique fierté, que l'homme en peu d'années a fait mieux que la nature durant des milliers de siècles : la vitesse de vol de nos avions n'est-elle pas incomparablement plus grande que celle des oiseaux les plus rapides, et l'homme n'a-t-il pas réussi à voler la tête en bas ? On ne voit pas l'intérêt majeur que les êtres vivants auraient à pouvoir se déplacer à de très grandes vitesses (si la nouvelle invention ne restait pas l'apanage de quelques espèces), et les inventions biologiques ne se préoccupent pas de battre des records ; quant à la prouesse du vol à la renverse, elle prouve que la nature est plus raisonnable que l'homme.

Parmi les inventions techniques que l'on ne trouve pas dans la nature, il y a la roue, dont l'importance est très grande dans presque tous les systèmes mécaniques inventés par l'homme. La roue étant une pièce qui par suite de sa rotation ne peut être sans solution de continuité avec le mécanisme dont elle fait partie, son emploi en physiologie se heurterait à la difficulté de sa mise en rapport avec les systèmes circulatoire et nerveux. Cependant

(1) G. LAKHOVSKY. Le secret de la vie. Gauthier-Villars, Paris.



il est possible d'imaginer que ce problème aurait été résolu en technique biologique, considérant les réalisations biologiques qu'on aurait pu tenir pour impossibles, tel le cristallin, formé de cellules et d'une transparence complète, se nourrissant sans être pourvu de vaisseaux sanguins.

Quelles que soient les raisons pour lesquelles la roue n'est pas employée en technique biologique, on a judicieusement remarqué (1) qu'elle présenterait de graves inconvénients si elle était employée dans la locomotion animale. La roue, en effet, exige une route, une surface aplanie, rarement réalisée dans la nature, surtout par rapport à la taille de la plupart des animaux, qui se déplacent en général sur des terrains très accidentés pour eux. On sait que pour les véhicules destinés à circuler hors des routes, on s'ingénie à éviter les inconvénients de la roue, comme dans l'autochenille, et qu'en somme c'est un système mécanique bipède ou quadrupède qu'il faudrait inventer, puisque l'homme et des animaux parviennent par leurs propres moyens à se déplacer sur des terrains absolument inaccessibles à d'autres moyens de locomotion que ceux dont la nature les a dotés.

Ce que nous trouvons réalisé chez les êtres vivants relève d'une technique de même nature que la technique de l'homme, supérieure souvent à celle-ci, ingénieuse, inventive, reposant sur la connaissance approfondie des éléments qu'elle combine dans ses systèmes mécaniques, connaissance à ce point parfaite qu'on dirait, pour les réalisations biochimiques surtout, que la matière se connaît elle-même et qu'elle sait tout ce qu'elle peut donner pour répondre aux exigences de l'évolution biologique.

Les réalisations biologiques sont des inventions dans le sens des inventions humaines ; elles ont tous les caractères de produits d'une intelligence, d'un génie de même ordre que le génie inventif de l'homme. On ne réussira à leur donner le caractère de produits du déterminisme mécanique que dans la mesure où on pourra le faire pour l'intelligence humaine et ce qu'elle réalise dans le monde matériel.

L'invention biologique n'est pas parfaite ni infaillible. Les imperfections et les absurdités ne manquent pas dans la nature vivante. « Cette Nature, dit CUÉNOT (1), n'est ni logique ni économique ; elle se complaît aux solutions compliquées, alors qu'il en est de très simples et de très efficaces (cas des fleurs entomophiles) ; elle alterne les constructions et les destructions (perte des ailes chez les Insectes et les Oiseaux) ; à côté des instincts raffinés et prévoyants, on en voit de stupides, comme ceux des Fourmis qui choient et nourrissent leurs inutiles commensaux, comme ceux des Insectes qui se brûlent aux lumières

(1) G.-L. TAVERNE. Aviation naturelle. Paris, Doin et Cie, 1931.

(1) CUÉNOT. La genèse des espèces animales. Alcan, Paris.



ou qui, trompés par une odeur, vont pondre ailleurs que sur le substratum convenable ; des dysharmonies nombreuses, comme celles des fleurs-pièges qui capturent et tuent les insectes féconds, voisinent avec de merveilleuses constructions. »

Je crois que l'on ne pourrait mieux caractériser un côté de l'intelligence humaine et de son activité que par ce que l'on vient de lire au sujet des imperfections du monde vivant. Ce ne sont pas les innombrables défaillances que l'on peut surprendre dans le monde vivant qui peuvent lui enlever le caractère d'intelligence qu'il porte ostensiblement. Car tout ce qui vient d'être dit de la nature s'applique d'une façon parfaite à l'activité intelligente de l'homme. Est-elle toujours logique et économe ? L'intelligence humaine n'alterne-t-elle pas les constructions et les destructions ? Se complait-elle toujours à des solutions simples et pratiques ? N'y a-t-il pas dans les sociétés humaines d'inutiles commensaux choyés et nourris ? Ne ressemblons-nous pas trop souvent, par nos actes conscients irraisonnés, à l'insecte qui se brûle les ailes à la flamme qui l'attire ? Les services qui nous sont rendus sont-ils toujours récompensés ?...

Pour reconnaître une raison à la nature, nous voudrions qu'elle fût plus raisonnable que nous-mêmes.

Les imperfections du monde vivant n'en excluent pas le caractère d'invention intelligente, pas plus que les défaillances de l'intelligence humaine ne peuvent nous amener à douter de sa réalité. Pour nous, les absurdités du monde vivant, qui côtoient des manifestations de génie, sont une preuve de plus à l'appui de la thèse que nous soutenons, à savoir que tout le monde vivant procède d'une puissance inventive en tout semblable à l'intelligence humaine, ayant toutes ses qualités et toutes ses imperfections, sa force et ses défaillances.

Il est vrai que les inventions biologiques sont souvent très compliquées et qu'elles pourraient être plus simples. Il y a des exemples de leur simplification graduelle tout comme pour les inventions techniques. Toutefois lorsqu'on compare ces deux inventions, il faut tenir compte que les inventions biologiques sont surtout des remaniements de ce qui existait déjà, des adaptations, en un mot du « retapage », tandis que les inventions humaines ne sont pas autant tenues matériellement à conserver la continuité avec ce qui existe déjà. L'être vivant est compliqué parce qu'il est remanié. Aussi est-il plutôt un témoignage d'invention adaptative que d'invention créatrice libre. Sa valeur n'en est pas moindre au point de vue technique. Car il faut plus d'ingéniosité pour créer du nouveau par remaniements que de toutes pièces.

Rappelons que l'invention humaine procède dans un certain sens de la même façon, d'où sa tendance à traîner à sa suite inutilement ce qui lui a été légué par le passé. Les premiers



wagons de chemin de fer ressemblaient à des voitures de diligence ; les premières autos étaient hautes sur roues comme l'exige l'attelage. Ce qui choquait dans l'aspect des premiers pyroscaphes, c'était de voir une cheminée parmi des mâts et des voiles. On conserva les mâts lorsqu'ils perdirent leur rôle primitif en leur attribuant d'autres fonctions, conciliant ainsi (organes témoins) le besoin qu'un bateau ait une mâture avec des besoins réels. Lorsque les moteurs à carburants rendirent inutiles les cheminées nombreuses et volumineuses, on ne put y renoncer et on y logea de minces tuyaux d'échappement, que l'on aurait été heureux de voir seuls sur les premiers pyroscaphes. Les cheminées qui étaient au début un sujet d'horreur devinrent un besoin esthétique : des trois cheminées que possédait *Normandie*, une était ornementale et habitable... Habitudes, besoins esthétiques, liens matériels ou de la pensée, quelles que soient les causes, les inventions de l'homme aussi bien que celles de la nature ne peuvent s'émanciper complètement de l'état précédent et être entièrement rationnelles.

L'analogie des réalisations biologiques avec celles de l'esprit humain s'applique à leurs tendances idéales aussi bien qu'au caractère de leur origine et des procédés mis en œuvre. L'analogie se poursuit lorsqu'on passe de l'invention matérielle à l'invention psychologique.

Un des procédés psychologiques le plus généralement employés consiste à obtenir de l'être humain l'effort exigé, l'accomplissement de tout travail qui n'est pas par lui-même un plaisir, par la promesse d'une récompense, d'un plaisir d'ordre matériel ou moral. Depuis le chien dressé, qui associe ses actes appris au morceau de sucre promis, et l'enfant auquel on fait prendre la potion amère en lui faisant miroiter le joujou ou le bonbon, jusqu'aux prix couronnant les vertus, et les promesses célestes réservées à ceux qui ont soumis leur conduite à certaines observances, dans tous les cas il y a obtention ou encouragement d'une action par la promesse d'une jouissance d'un certain ordre.

Dans l'invention biologique ce procédé psychologique est amplement exploité au profit de la mécanique physiologique. L'accomplissement de certains actes nécessitant une initiative de la part de l'être vivant, celle-ci est provoquée par la promesse de certaines sensations de plaisir ou de jouissance. L'alimentation est associée à l'excitation agréable des sens du goût et de l'odorat et à la disparition du sentiment désagréable de la faim qui nous rappelle à notre devoir physiologique. De même dans la fonction sexuelle l'élément sensuel est impliqué. De sorte que point n'est nécessaire que les êtres vivants aient conscience de la signification de leurs actes physiologiques pour qu'ils les accomplissent. Il suffit qu'ils se laissent guider par l'instinct normal du plaisir.

L'inventeur biologique a estimé que la jouissance est encore



la meilleure garantie du devoir. On avouera qu'un tel procédé nécessite une intelligence non seulement développée, mais, de plus, rusée.

La ruse est un des éléments communs à l'invention biologique et à l'esprit humain.

Un fait biologique remarquable dont toute l'importance a été saisie par LAMARCK, c'est que l'emploi d'un organe ou d'une fonction en favorise le développement et le perfectionnement, tandis que le manque d'emploi conduit à la déchéance. C'est le contraire, pourrait-on croire, de ce qui se passe en mécanique humaine : une machine s'use par l'emploi, une semelle s'amincit par le frottement de la marche, tandis que la peau de la plante des pieds s'épaissit. Mais en réalité cette opposition n'est qu'apparente, comme nous allons le voir.

Les formations biologiques tout comme les objets de l'invention technique s'usent par l'emploi. La peau de la plante des pieds s'use même plus, dans les mêmes conditions, que la peau tannée. Le muscle qui travaille use plus sa substance que le muscle au repos. Si donc les organes s'accroissent nonobstant par l'emploi, c'est que l'usure provoque la régénération et que celle-ci l'emporte sur la première.

Voyons si à ce point de vue les inventions techniques de l'homme se comportent différemment. C'est entendu, elles s'usent par l'emploi, mais celui-ci est la principale condition de leur prospérité et de leur perfectionnement. N'a-t-on pas vu que la guerre, qui est un facteur incomparable d'emploi, d'usure et de destruction techniques, est à la fois un facteur sans égal de progrès et de perfectionnement techniques ? En somme, il y a analogie de cause et d'effet, à ce point de vue également, entre l'invention biologique et l'invention humaine : perfectionnement en fonction de l'emploi, régénération en fonction de l'usure.

La civilisation nous apparaît comme la continuation de l'œuvre de la nature. L'industrie, la technique et la science humaines prolongent dans le milieu extérieur, hors de l'être vivant, l'évolution de la vie, animant la nature inanimée, l'organisant et l'harmonisant selon les principes du monde vivant. Mêmes tendances idéales, mêmes résultats matériels, mêmes procédés inventifs caractérisent l'œuvre biologique et l'œuvre humaine dans le monde de la matière.

Ce continu entre les deux mondes d'invention, le monde vivant et la civilisation humaine, concerne également la source même de tout le dynamisme biologique et technique.

Toute l'énergétique de la vie repose sur des transformations de l'énergie chimique. Celle-ci est fournie au monde vivant par une fonction spéciale des plantes à chlorophylle. L'énergie rayonnante du soleil est captée et transformée en potentiel



chimique des substances organiques dont la plante fait la synthèse à partir des éléments minéraux du sol et de l'atmosphère. C'est cette énergie chimique accumulée par la plante qui alimente tout le monde vivant en commençant par la plante même.

Le mécanisme élémentaire de la vie, c'est-à-dire la vie cellulaire en dehors de toute fonction spéciale et en l'absence de tout travail extérieur, nécessite une consommation incessante d'énergie chimique, rejetée en fin de compte sous forme de chaleur. Cette « énergie biologique fondamentale » absorbe la plus grande partie de notre ration alimentaire, sans que nous puissions lui attribuer aucun rôle explicite. C'est l'énergie que consomme le muscle au repos, la glande qui ne sécrète pas, l'organe qui ne travaille pas. En un mot, c'est l'énergie chimique que consomme toute cellule par le seul fait qu'elle vit, pour l'entretien du mécanisme intime de la vie. De même tous les autres mécanismes au service de diverses fonctions spéciales reposent sur des transformations du potentiel chimique énergétique, selon le principe de la conservation de l'énergie.

Par conséquent, toute la dynamique vitale est alimentée par la fonction chlorophyllienne. Voyons quelles sont les sources auxquelles puisent l'énergie humaine, la dynamique de l'homme, l'industrie.

Il y a, et c'est là la plus ancienne, le muscle, source de travail au service de l'industrie et de la technique humaines. Les premières machines, inventions humaines, étaient alimentées par le travail de l'homme ou des animaux, mues par le moteur musculaire : l'esclave tournant la meule, le cheval ou l'âne tournant la noria.

Dans ce cas les inventions de l'homme sont énergétiquement alimentées par la vie, car elles ne sont en réalité que des mécanismes artificiels greffés sur le moteur biologique, le muscle.

L'industrie humaine employa dès le début d'autres forces naturelles que celle de la vie : la force du vent et des chutes d'eau notamment. Toutefois le moteur musculaire ne fut dans aucun cas absent et il ne sera jamais complètement éliminé dans l'industrie humaine, qu'il alimente de moins en moins, mais où il est indispensable comme moteur de commande, de mise en marche, de régulation, étant le transmetteur d'ordres de notre volonté aux mécanismes inventés par notre intelligence.

Une nouvelle époque de l'industrie humaine fut inaugurée par une découverte qui permit de tirer du travail de la chaleur, d'utiliser la « puissance motrice du feu », selon l'expression de CARNOT. La machine à vapeur ne put être mise à profit que parce qu'il y a dans la nature du combustible, du bois et de la houille. Or que sont ces combustibles sinon des produits de la vie, des déchets organiques ; leur potentiel énergétique est le produit de la fonction chlorophyllienne de la plante. Par conséquent, la



machine à vapeur est, elle aussi, énergétiquement greffée sur la vie. L'énergie qu'elle transforme est d'origine biologique. L'énergie qui l'anime est de même origine que celle qui alimente notre cœur. Et c'est le hasard qui décidera si le potentiel chimique que capte la feuille verte à un moment donné sera destiné à notre cœur ou à une machine thermique.

Il est facile de se rendre compte, comme le remarque DU BOIS-RAYMOND (1), que presque tous les produits de notre industrie actuelle ont la machine à vapeur à leur origine. Aussi l'essor de notre technique moderne tient-il, au fond, à la découverte d'un moyen de rattacher énergétiquement la technique humaine à celle de la vie, ou autrement dit, de prolonger l'œuvre biologique par l'œuvre humaine.

Récemment la technique prit un nouvel essor par suite de la découverte du moteur à explosion, utilisant le potentiel énergétique des carburants liquides. Or ceux-ci également le tiennent, on le sait, de leur origine biologique.

A tous les liens de nature plus ou moins idéale unissant les réalisations de l'esprit humain à celles du monde vivant, qui nous ont fait considérer notre civilisation comme étant la continuation humaine de l'évolution du monde vivant, s'ajoute un lien physique, incontestable, mesurable, qui concerne précisément ce qui est au fond de tout phénomène dynamique, biologique ou physique, naturel ou humain, le *primum movens* de la vie et de la technique : l'énergie. L'invention humaine dérive de l'invention de la vie par ce fait également que c'est la vie qui anime ses mécanismes : la technique humaine est alimentée en énergie physique principalement par les déchets de la vie, par l'énergie que les végétaux et les animaux ont accumulée sans parvenir à la dissiper, et que l'humanité puise dans la décomposition de leurs cadavres.

---

(1) A. DU BOIS-REYMOND. *Erfindung und Erfinder*. J. Springer, Berlin, 1906.

---



## CHAPITRE X

LIENS GÉNÉTIQUES ENTRE L'« INVENTION BIOLOGIQUE » ET L'« INVENTION HUMAINE ». — CHANGEMENT DE DOMAINE DE LA PUISSANCE INVENTIVE. — MISSION DE L'HOMME DANS L'ÉVOLUTION DU MONDE VIVANT. — L'ANCÊTRE DE NOTRE ESPRIT ET SON ŒUVRE. — LA MÉCANISATION ET LE SORT DE LA CIVILISATION. — TACHE ET RESPONSABILITÉ DE L'HOMME DANS LA NATURE. — POSITION RÉCIPROQUE DE DEUX INTELLIGENCES : AIDE, ÉMANCIPATION ET CONFLIT.

L'invention biologique et l'invention humaine révèlent, par leurs réalisations, une même essence, une même nature. Leur évolution a lieu dans un même sens qui peut être exprimé par une communauté de tendances idéales. Elles emploient les mêmes procédés techniques et psychologiques. Elles s'alimentent en partie à la même source énergétique.

Il y a incontestablement un lien génétique entre ces deux puissances de domination et d'organisation mécanique finaliste du monde matériel, dont on chercherait en vain la manifestation ailleurs que dans le domaine de la vie.

Attachées l'une et l'autre au monde vivant, où tout procède par liens génétiques, nous rattacherons l'invention humaine exprimée par notre civilisation matérielle, ses arts, sa technique, son industrie, à l'invention biologique, exprimée par la réalisation du monde vivant, œuvre de milliers de siècles, dont nous faisons dériver le génie inventif de l'humanité.

L'invention biologique a commencé à sortir furtivement de son domaine avec l'apparition des animaux supérieurs, sous forme de lueurs d'intelligence, pour déborder brusquement et en totalité dans l'espèce humaine.

Chez les animaux elle a créé de nombreux mécanismes physico-chimiques, des instincts complexes, mais elle est à peine apparue, ou pas du tout, sous forme d'intelligence à action extérieure. Et c'est précisément chez les animaux chez lesquels elle est restée entièrement cantonnée, qu'elle a réalisé ses mécanismes les plus parfaits, les instincts. D'où ce fait, paradoxal au premier abord, qui de tout temps a frappé les observateurs : ce sont les animaux les moins intelligents qui se comportent le plus intelligemment



par leurs instincts. Aussi est-on jusqu'à ce jour dans l'incertitude sur la nature des instincts : mécanisme ou intelligence ? En réalité ce sont des mécanismes intelligemment inventés.

Si notre esprit n'est que cette puissance biologique d'invention sortie de son domaine d'activité et devenue notre activité consciente, on devrait, peut-être, s'attendre à ce qu'elle nous apportât le savoir, l'expérience qu'elle a acquise au cours de sa longue et fructueuse activité biologique. Ne devrions-nous pas avoir une connaissance congénitale de notre nature biologique intime, c'est-à-dire de tout ce que l'invention biologique, réellement notre esprit, a créé ? Cependant, par analogie avec les faits de l'hérédité, on ne pouvait s'attendre qu'il en fût ainsi. Car seul l'esprit est transmissible directement et non son expérience et ses acquisitions. Aussi chaque génération humaine doit-elle s'enquérir de l'œuvre des ancêtres, réapprendre toujours ce qui était déjà su. Ce qui est transmissible par hérédité, ce sont les qualités de l'esprit, sa faculté de comprendre ce que les prédécesseurs ont réalisé, d'assimiler ce qu'ils ont acquis, éventuellement de continuer ce qu'ils ont entrepris.

C'est bien la position de notre esprit par rapport à la puissance inventive biologique, dont il dérive : nous en avons hérité les facultés, mais non les connaissances. Nous ne naissons pas physiologistes, mais nous pouvons le devenir. Nous sommes capables d'étudier l'œuvre biologique et de la comprendre ; plus même, de la continuer dans notre domaine qui est la civilisation.

Lorsque penchés sur l'être vivant nous étudions son anatomie ou sa physiologie, que faisons-nous, sinon scruter l'œuvre biologique de l'ancêtre de notre esprit, de même que penchés sur les livres nous prenons connaissance de ce que notre esprit a créé et acquis à travers les générations de nos ancêtres.

En étudiant le monde vivant, c'est en réalité l'œuvre du passé de notre esprit que nous découvrons. Nous prenons connaissance de ce qu'il a réalisé et nous y entrevoyons ce qu'il pourra créer dans son propre domaine humain.

Il est hors de doute que l'homme parviendra un jour à créer la vie ; il ne fera que répéter ce que fit l'ancêtre de son génie.

Notre esprit nous apparaît comme étant le continuateur de l'œuvre biologique de la formation du monde vivant. Il transmet les principes de celui-ci au monde inorganique. Il anime le monde physique, l'organise, le vivifie à l'instar des forces biologiques qui organisent la matière vivante aux dépens du monde physique.

C'est à l'homme qu'a été dévolue cette mission de continuer l'évolution du monde vivant, de poursuivre dans le monde extérieur cette œuvre unique de coordination mécanique dirigée vers un but idéal, de réaliser, après la merveille de la vie, une autre merveille, celle de la civilisation.

Aussi l'homme est-il d'une importance extraordinaire dans



l'ordre des choses de la nature. Il marque une nouvelle époque de l'évolution du monde.

La continuité de l'œuvre humaine avec celle de la nature détermine le caractère et les tendances de cette œuvre. L'évolution du monde vivant nous permet de prévoir, dans ses grandes lignes, l'évolution de la civilisation humaine.

Ainsi, il n'y a pas de doute que celle-ci doit se faire, tout comme l'évolution du monde vivant, dans le sens d'une mécanisation de plus en plus développée. Parfois, las de notre civilisation mécanisée à outrance, on sent le besoin de se tourner vers la nature, c'est-à-dire vers quelque chose de moins artificiel. Eh bien, qu'on ne se mette pas à étudier dans ce but le monde vivant, car on y trouvera l'esprit mécanique développé à un tel degré que la mécanisation de notre civilisation apparaîtra en comparaison de notre organisme comme une reproduction très simplifiée.

La complexité croissante étant le trait dominant de l'évolution biologique, on devait s'attendre qu'elle le fût également de la civilisation, qui n'est que son rejet. Nous voyons en effet l'humanité à tous les âges de son passé, que nous distinguons précisément d'après son industrie, depuis l'âge de la pierre jusqu'à l'époque actuelle, préoccupée de technique et de mécanisation. C'est même le seul élément de la civilisation qui accuse une évolution progressive, y occupant une part de plus en plus importante, jusqu'à devenir actuellement presque son seul élément et son critérium.

On a beau insister sur tous les inconvénients et les dangers de cette direction que prend notre civilisation, la mécanisation à outrance n'en est pas moins inévitable. Elle n'est qu'un pâle reflet de ce que nous portons en nous-mêmes. Elle nous apportera tous les avantages et tous les inconvénients qu'elle a apportés au monde vivant au cours de son évolution. Elle permettra au génie humain de se manifester comme l'a fait le génie biologique, de créer des systèmes mécaniques merveilleux et délicats comme l'est notre être.

Elle sera probablement fatale à la civilisation.

Dans ce cas elle ne fera que répéter ce qu'elle a apporté à l'être vivant : la mort. Car nous sommes presque toujours victimes de la mécanisation à outrance de notre organisation. La mort survient dans la grande majorité des cas à la suite de quelque dérèglement des mécanismes physiologiques sous l'effet d'une des très nombreuses causes perturbatrices. L'extrême complexité des mécanismes physiologiques n'offre que trop de possibilités de troubles organiques menant à la mort, dont il n'y a pas lieu de s'étonner. Au contraire, ce qui est surprenant c'est que de tels mécanismes puissent fonctionner plus ou moins longtemps sans être déréglés.

Il est probable que chez les êtres inférieurs les causes de la mort sont beaucoup moins nombreuses que chez les animaux



supérieurs et chez l'homme. Il est vrai que nous connaissons peu de chose concernant leur pathologie, pour la simple raison qu'elle nous intéresse moins que la nôtre. En tout cas, leur organisation plus simple exclut les maladies attachées aux organes et systèmes qu'ils ne possèdent pas.

Cette conception biologique de la civilisation en détermine, outre sa nature mécanique, ses tendances générales : réaliser une œuvre harmonieuse semblable à celle réalisée dans l'être vivant, seule harmonie que nous connaissions, ne faisant qu'un avec elle en la continuant. De plus, la raison et le sens critique ayant été donnés à l'homme, de même que le sens des valeurs morales, sa mission est de travailler à la réalisation, dans le monde qui l'environne et dans les rapports entre les hommes, d'un tout harmonieux, sur le modèle de l'harmonie biologique, de son être, avec toutes ses qualités et sans ses défauts. Étendre à l'humanité les principes de solidarité et de perfectibilité, régnant jusqu'à l'apparition de l'homme exclusivement dans le cercle étroit de l'individu biologique.

L'homme est le seul principe harmonisant de la nature inanimée. L'homme a une tâche grandiose et une terrible responsabilité dans l'ordre de la nature.

Il tient en ses mains le sort de l'œuvre la plus accomplie qui existe dans l'univers à nous accessible : le monde vivant. Non seulement il distribue de plus en plus à volonté flore et faune à la surface de la Terre, mais sont à sa merci de nombreux êtres vivants qu'il modifie de plus en plus, et dont il a déjà exterminé plusieurs espèces, produits de milliers de siècles, qui ne pourront plus jamais être obtenues. Mais ce qui est beaucoup plus important et qui est chose tellement extraordinaire qu'on a peine à y croire, c'est de lui que dépend l'extension, dans un nouveau domaine, de l'évolution du monde vivant, par la puissance qu'il possède d'harmoniser et d'animer les éléments de la nature et de réaliser par sa civilisation le pendant du monde vivant.

Il aura un jour entre ses mains le sort de la Planète même.

L'homme est-il conscient de son importance dans l'ordre de la nature et dans le cours de ses événements ? Est-il conscient que son rôle ne concerne pas uniquement l'humanité, mais aussi et surtout le déploiement d'un progrès de la nature, la réalisation d'un ordre supérieur de choses ? Est-il conscient des conséquences qu'auront dans l'histoire de la nature ses actions, selon la direction qu'elles prendront ?

Ayant découvert que l'homme n'était qu'un rejeton de l'évolution du monde vivant, que par sa nature biologique il ne se distinguait pas des anthropoïdes, on a cru qu'il ne pouvait être en quoi que ce soit qu'un échelon supérieur et non un centre et un point de départ. Or il est un point de départ et un centre. Et non au point de vue humain, mais dans l'ordre même des



événements de la nature. Car il n'est pas seulement le terme le plus élevé de l'évolution du monde vivant, il en est encore le légataire pour la continuation de son œuvre dans un nouveau monde.

L'homme est par son activité inventive un centre matériel dans la nature ; bien plus important que lorsqu'il s'imaginait être le centre de la sphère céleste. Par le rôle dévolu à l'homme dans l'évolution des réalisations matérielles de la vie, il y a un réel anthropocentrisme biologique.

L'apparition de la vie fut un tournant de l'histoire de la Terre par le nouveau principe dynamique qu'elle apportait à la mécanique d'une planète stérile, aussi bien que par les changements de la physionomie terrestre qu'elle inaugurerait. Un seul autre moment pouvant être rapproché de celui-ci par sa signification et ses conséquences, est celui de l'apparition de l'humanité, c'est-à-dire l'époque à laquelle le facteur biologique qui organisa le monde vivant changea de théâtre en sortant de l'être vivant. Dès lors une nouvelle force organisatrice, telle qu'on n'en avait pas vu depuis l'apparition de la vie, entra en jeu sur la Terre : un facteur de pensée organisatrice se manifesta pour la première fois hors des êtres vivants, se mit à façonner la matière, à modifier la flore et la faune, à couvrir la surface de la planète de ses produits de nature jusque là inconnue, captant l'énergie asservie, transformant la matière.

Ce moment, disons-nous, date de l'apparition de l'intelligence humaine, mais effectivement il n'y a que peu de siècles que le facteur humain prend une part non négligeable dans ce nouveau domaine, et ce n'est qu'à notre époque, par sa brusque éclosion, que se révéla son importance. Notre époque est une des plus significatives de l'histoire de la Terre.

Aussi est-il temps de rendre à l'homme, pour de nouvelles raisons, la place exceptionnelle qu'il s'était jadis attribuée dans la nature. Car c'est trop que de nous demander d'exercer avec persuasion les dons de notre esprit, après nous avoir démontré qu'au lieu d'être le centre de l'univers nous ne sommes qu'un terme de l'animalité sur une planète médiocre. Ce qui est vrai, c'est que malgré notre descendance animale, ou mieux à cause d'elle précisément, l'homme a une place plus exceptionnelle que s'il était hors du monde animal. Car il est le porteur des tendances suprêmes de la vie, qui sont les manifestations les plus élevées de toute la nature. Pour des raisons purement biologiques et rationnelles, l'homme est bien l'élu de la nature. On doit le lui faire savoir et il doit en être conscient, au nom de cette même science qui lui révéla son origine simiesque.

Son importance cosmique n'est pas moindre : « En dehors de la certitude que nous avons que la vie existe sur la Terre, nous ne savons d'autre chose de précis que ceci : la vie, nécessairement



est limitée à une fraction minuscule de l'univers. Il existe des millions de millions d'étoiles où il n'y aura pas de vie, où il n'y en a jamais eu, où il n'y en aura jamais. Parmi les rares systèmes planétaires de l'univers, la plupart doivent être sans vie et, s'il y en a certains, ce cas est limité à un petit nombre de planètes. Les trois siècles qui se sont écoulés depuis que GIORDANO BRUNO a souffert le martyre pour avoir cru à la pluralité des mondes, ont modifié dans des proportions considérables notre conception de l'univers, mais ils ne nous ont pas fait progresser beaucoup dans la compréhension des rapports entre la vie et l'univers. Nous en sommes encore réduits à des conjectures sur la signification de cette vie qui, selon toutes les apparences, est d'une extrême rareté dans l'univers » (1).

Il est donc possible que la vie n'existe que sur la Terre dans notre système solaire : il est probable que la pensée est son apanage. En tout cas c'est un privilège qui n'est pas commun dans l'univers, et qui nous donne le droit d'assigner à notre planète une place centrale dans le système auquel elle appartient. C'est entendu, la Terre n'est pas le centre dynamique du système. Mais elle est par la présence de la vie et de l'homme pensant infiniment supérieure à l'astre autour duquel nous gravitons. Par suite de l'avance qu'elle a prise sur celui-ci dans l'évolution de la mécanique universelle, par son refroidissement accéléré et un concours exceptionnel de circonstances, les éléments de sa masse ont pu satisfaire leurs affinités et donner en fin de compte naissance à la vie et à la pensée. La Terre est de ce fait dans la hiérarchie évolutive bien au-dessus du Soleil. Car la Terre connaît le Soleil, elle en a conscience, elle en a mesuré la distance, la grandeur, la température, elle a déterminé sa composition chimique et les lois de son attraction ; tandis que le Soleil ignore la Terre. Il est probable que dans le système solaire et loin autour de lui il n'y ait que sur la Terre des télescopes braqués vers les étoiles, sondant les mystères de l'univers, et qu'il n'y a que sur la Terre connaissance d'un vaste monde qui ne se connaît pas lui-même, et qui n'a de nom que celui que l'homme lui a donné.

Certes, il est impossible que dans l'infini de l'univers il n'y ait nulle part rien de semblable au phénomène humain. Mais le domaine de l'homme, même s'il est partagé, est assez vaste, à la mesure de sa conception des grandeurs, pour qu'il puisse se considérer comme le centre d'un univers fini, assez vaste pour ses ambitions. Et ce n'est pas parce que la vie puise son énergie dans les radiations solaires que l'importance de la planète en est diminuée. Car la Terre a pu se livrer à des réalisations supérieures précisément parce qu'elle était dispensée d'être le foyer énergétique ardent destructeur de la vie. Le système auquel nous

(1) Sir James JEANS. L'Univers. Payot, Paris.



appartenons n'est pas géocentrique, mais il est, par ce qui se passe sur la Terre, anthropocentrique. Car, un centre de pensée, au point de vue humain tout au moins, vaut bien un centre dynamique et un foyer de calorification.

L'invention biologique et l'invention humaine, quoique étant au fond la même chose, ne se confondent pas, à cause de la différence de leurs champs d'activité. Aussi peuvent-elles combiner leurs activités, s'entr'aider mutuellement ; mais elles peuvent aussi s'opposer l'une à l'autre, entrer en conflit l'une avec l'autre.

Lorsque nous injectons à un malade le sérum antidiphtérique, que faisons-nous d'autre qu'associer notre esprit à l'invention biologique en lui venant au secours dans la lutte qu'elle soutient ? Dans ce cas nous le faisons en employant son procédé, son produit de défense : nous apportons à l'organisme humain ce qui a été produit par l'organisme du cheval, dans le même but défensif. Notre esprit a inventé de renforcer une invention biologique par cette même invention. Une des plus importantes acquisitions de la médecine consiste à trouver les procédés naturels de défense, c'est-à-dire les procédés de l'invention biologique et de s'en servir en les renforçant ou en les transportant d'un organisme à un autre. C'est le principe de la sérothérapie. On sait que cette méthode s'est montrée jusqu'à présent plus efficace que celle consistant à venir en aide ou à remplacer l'invention biologique par des moyens qui ne sont pas les siens, comme cela a lieu en chimiothérapie. La pénicilline, pour prendre une découverte toute récente, qui sans doute est un produit de défense de certaines moisissures, s'est avérée supérieure à tous les agents non biologiques dans la lutte contre les microbes pathogènes. L'invention biologique d'une moisissure a supplanté toutes les inventions du cerveau humain.

Il n'y a pas lieu de s'étonner qu'il en soit ainsi. Car l'invention biologique a plus d'expérience dans la lutte de défense et d'attaque que n'en a le savoir humain ; elle connaît mieux le mécanisme de la vie que nous ne le connaissons actuellement, puisqu'elle l'a construit elle-même de toutes pièces. Elle a des procédés pour guérir les plaies, régénérer les tissus, réparer les fractures, arrêter les hémorragies, fabriquer des contre-poisons, agglutiner des microbes, et mille choses encore, qui permettent à l'être vivant de se défendre, de se maintenir en vie, en réparant les injures qu'il subit inévitablement. La médecine et la chirurgie reposent actuellement, comme du temps d'Ambroise PARÉ, toutefois avec plus de connaissance, sur l'utilisation des inventions biologiques de défense et de réparation. D'autre part, il y a en médecine de plus en plus d'inventions humaines proprement dites qui se montrent efficaces, comme la radiothérapie et la chimiothérapie. Et on peut prévoir, qu'un jour notre esprit sera plus savant et plus adroit que ne l'est son ancêtre et maître, que, par



exemple, il ne s'adressera plus à lui pour qu'il nous fournisse le sérum curatif que l'on obtiendra par synthèse chimique, ayant appris à faire dans nos usines ce que, actuellement, seule l'invention biologique sait faire dans l'organisme d'un cheval ou d'un filament de moisissure.

Non seulement la médecine, mais d'autres activités humaines sont actuellement dirigées vers ce même but : réaliser par l'invention humaine ce qui a été obtenu par l'invention biologique. Et rien ne modifiera autant nos conditions matérielles d'existence que les réussites de notre esprit dans cette voie de conquête de la nature.

L'esprit humain s'efforce de faire ce que fait l'invention biologique, dont il prend les produits pour modèle. Il essaie d'obtenir par d'autres procédés, dans des usines fumeuses et malsaines, à atmosphère corrosive, dans le bruit et à des températures et pressions élevées, ce que la plante fabrique dans le calme réconfortant des forêts et des champs ensoleillés, dans des usines qui, vues au microscope, ne nous montrent guère plus que des granulations vertes de chlorophylle.

Quoique avec infiniment moins d'élégance et de simplicité, l'esprit humain réussit peu à peu dans l'art du chimisme de la vie : il obtient par synthèse de nombreux produits dont la vie avait le monopole, sucres, graisses, hormones, hydrocarbures et autres produits organiques. Nul doute qu'un jour on aura appris dans le domaine physico-chimique à faire tout ce que l'invention biologique réalise, et plus même, comme le promet déjà la synthèse de nombreuses substances qui n'existent pas dans la nature.

L'homme continue l'œuvre de la vie avant même d'avoir appris tout son art.

Pour l'instant il utilise dans son industrie, comme point de départ pour ses inventions, les innombrables produits de l'industrie biologique que l'on désigne par *matières premières*, qui sont en réalité les *matières ultimes* de la nature, de sorte que, à ce point de vue également, l'industrie humaine est la continuation de l'industrie biologique.

On ne peut imaginer l'extension actuelle de l'humanité, même pas son existence, sans l'appui apporté à l'homme par l'industrie biologique. Sans fibres végétales et animales, sans peaux et fourrures, on ne peut actuellement fournir à l'homme une protection vestimentaire efficace. L'industrie humaine s'émancipe de plus en plus des inventions biologiques. A ses débuts elle s'y approvisionnait presque exclusivement : os, cornes, peaux, bois, écorces étaient avec la pierre, presque les seuls matériaux qu'elle savait utiliser. Actuellement elle puise de plus en plus dans le monde minéral, elle emploie les métaux et métalloïdes, tout comme l'industrie biologique, qui a le monde minéral comme unique source de ses matières premières.



Notre alimentation, qu'est-elle à notre point de vue ? Nous ne savons pas fabriquer nos aliments, aussi sommes-nous obligés de nous adresser à l'industrie biologique, qui, elle seule, sait fabriquer nos principes alimentaires à partir de l'eau, du gaz carbonique et des sels minéraux. Mais il n'y a aucun doute que dans un avenir qui n'est probablement pas très lointain, l'homme saura fabriquer, à un prix de revient acceptable, les principaux constituants de son alimentation ; ce qui sera, à notre point de vue également, le passage du domaine biologique au domaine de l'esprit humain, trait dominant de l'évolution biologique à l'époque actuelle.

L'émancipation alimentaire de l'homme envers l'industrie biologique modifiera de fond en comble les conditions économiques, sociales, démographiques et biologiques de l'humanité. Rien qu'en sachant fabriquer économiquement l'amidon et le sucre à partir de l'eau et de l'acide carbonique comme le fait la plante, on toucherait à plus de la moitié de l'énergie alimentaire que l'agriculture fournit à l'humanité.

Il y a pour l'homme un sujet d'humiliation dans le fait que son existence dépend de la réussite annuelle de ce que l'on peut appeler l'industrie alimentaire biologique ; que son existence dépend dans bien des régions du globe, où l'eau coule en abondance, de la quantité d'eau tombée du ciel, que la famine règne malgré l'abondance des matériaux chimiques constitutifs des principes alimentaires, eau, acide carbonique, azote, pour la seule raison qu'il ne sait les associer comme le fait un grain de chlorophylle.

Mais déjà l'homme intervient par son intelligence dans cette industrie chimique de la plante. Celle-ci, qui sait puiser tout le carbone dont elle a besoin dans l'atmosphère, qui n'en contient que des traces, ne sait exploiter l'azote, élément également indispensable, qui constitue les quatre cinquièmes de l'air dans lequel les végétaux sont plongés. L'industrie humaine a récemment appris à faire ce que la plante ne sait pas faire, parant à ce grave défaut : elle fait à l'aide de l'azote atmosphérique la synthèse de substances azotées (ammoniaque, nitrates, cyanamide), utilisables par la plante à laquelle elle les offre. Ici l'industrie humaine s'est incluse dans l'industrie biologique, l'intelligence a complété l'intelligence biologique, qui montre là une inconcevable lacune. La récolte d'un champ fertilisé par des engrais artificiels est, en réalité, dans son chimisme même, le produit d'une collaboration de deux industries : celle de l'homme et celle de la nature, un produit mixte formé en partie dans l'usine, en partie dans les champs.

Ce qui est caractéristique de l'évolution arrivée au terme humain, c'est, comme nous l'avons vu, le passage du domaine proprement biologique à celui de l'intelligence. Ce passage a lieu



suivant une loi de compensation entre les rôles de l'invention naturelle et ceux de l'invention artificielle. La première ne se chargeant plus chez l'homme de certains soins qu'elle assume chez les animaux, c'est la technique humaine qui en prend le rôle. Ainsi l'homme étant le seul être vivant capable de fabriquer par son intelligence sa protection vestimentaire, est aussi le seul homéotherme qui n'en soit pas doté par la nature. De même, nombre d'instincts utiles, que nous trouvons chez les animaux, n'existent pas chez l'homme, chez lequel ils sont remplacés par des actes raisonnés. Au fur et à mesure que l'intelligence étend son domaine, son antécédent biologique rétrécit le sien. Aussi l'intelligence n'est-elle pas un luxe pour l'homme ; elle est une des conditions de son existence biologique. Il en est de même chez les animaux, quel que soit le degré de leur intelligence. L'homme ne pourrait exister avec l'intelligence d'un chien, pas même avec celle d'un anthropoïde, de même que ces animaux ne pourraient exister avec une intelligence inférieure à la leur, celle d'autres animaux, qui la compensent par des instincts que le chien et le singe ne possèdent pas.

C'est que l'intelligence émane de la puissance psychique d'invention biologique. Elle est en continuité avec elle ; elle continue son œuvre, l'imite, et lorsqu'elle a réussi à le faire, se substitue à elle. Dans de nombreux cas elle lui tend la main pour l'aider.

Mais il peut aussi y avoir conflit et rivalité.

Ainsi l'intelligence humaine s'immisce de plus en plus dans l'ordre naturel de certains phénomènes physiologiques, contrecarrant leurs tendances, déjouant leurs mécanismes. On doit s'attendre qu'un jour l'homme dirige à volonté la reproduction de son espèce et la prolongation de sa vie. Ces interventions de l'intelligence dans l'ordre des inventions biologiques pourront être la cause de graves perturbations dans l'histoire de l'humanité.

Il peut y avoir des inconvénients à être plus intelligent que sa propre nature (1).

---

(1) M. Jean ROSTAND (L'avenir de la biologie. Editions du Sablon. Bruxelles, Paris, 1946) entrevoit les possibilités suivantes : la génération sans père, la culture des embryons humains hors de la mère, la détermination du sexe à volonté, le micro-diagnostic des caractères héréditaires, la fabrication des grands hommes...



## CHAPITRE XI

L'ŒUVRE BIOLOGIQUE ET L'ŒUVRE HUMAINE. — LE « NATUREL » ET L'« ARTIFICIEL ». — EXTENSION DE L'ESPRIT HUMAIN A TOUT LE MONDE VIVANT. — LE FACTEUR D'INVENTION AU COURS DE L'ÉVOLUTION. — L'INVENTION BIOCHIMIQUE PRÉCÉDANT L'INVENTION MORPHOLOGIQUE. — OBJECTIONS CONCERNANT L'ANALOGIE DE L'INVENTION BIOLOGIQUE AVEC L'ESPRIT HUMAIN. — EXTENSION DE LA NOTION D'HUMANITÉS. — L'ESPRIT HUMAIN PLANANT AU-DESSUS DE SON ŒUVRE.

L'esprit humain étant une poussée vers l'extérieur du fait de l'existence du monde vivant, l'activité harmonieuse de l'homme se rattachant directement à l'activité biologique qui a à son compte l'évolution du monde vivant, on peut considérer la civilisation comme étant une manifestation biologique, un rejet de l'évolution du monde vivant qui a percé à son sommet, dans l'espèce du primate le plus élevé : l'homme.

L'évolution biologique et l'évolution de l'œuvre matérielle humaine étant une suite de même nature et ayant, par conséquent, une même origine, puisque l'esprit humain n'est que la puissance inventive biologique qui s'exerce dans un nouveau domaine, c'est à celle-ci que se rattache au fond notre civilisation, sa technique, ses arts et inventions que l'on peut considérer comme étant « naturels » car ils ne sont pas plus « artificiels » que les inventions biologiques. Cette distinction établie entre des réalisations qui sont, les unes aussi bien que les autres, des produits de la vie, perd, à notre point de vue, toute signification. Ce qui distingue l'œuvre « artificielle » humaine de l'œuvre « naturelle » biologique, c'est la différence de domaines dans lesquels s'exerce la même puissance organisatrice guidée par les mêmes tendances.

L'invention biologique et l'invention humaine sont de même souche. Aussi peut-on les inclure l'une dans l'autre : en observant l'évolution du monde vivant en perspective du devenir, on attribuera à l'invention biologique son terme ultime, l'œuvre de notre esprit, notre civilisation ; tandis qu'en considérant rétrospectivement, du présent, l'œuvre réalisée du monde vivant, on la rattachera à son aboutissement, l'esprit humain.



Aussi en dernière déduction arrivons-nous à cette conclusion : *l'œuvre humaine est d'essence biologique au même titre que l'œuvre biologique relève de l'esprit humain. C'est dire que la même puissance inventive, l'esprit humain, domine aussi bien la civilisation que tout le monde vivant, qui est en déduction logique son œuvre, notre œuvre.*

Entraîné par le fil de nos raisonnements, nous avons parfois, dans un sursaut, le sentiment d'avoir perdu contact avec la réalité. Mais il nous suffit de remonter au point de départ, d'évoquer le fait de la vie, de l'existence du monde vivant, de la pensée et de sa puissance créatrice dans le monde matériel, pour sentir le sol ferme sous nos pieds : de tels faits, extraordinaires par rapport à tout le reste de la nature, justifient des déductions d'un ordre spécial.

Certes, nos conclusions n'ont pas un caractère explicatif. Nous n'avons pas été guidé par de si hautes visées. Ce ne sont pas les physiologistes qui se proposent d'expliquer l'existence du monde vivant : le peu qu'ils savent de la mécanique de la vie ne leur permet pas de nourrir de telles illusions. Ils savent que tout ce qu'on peut faire dans ce problème, c'est de coordonner les faits du moment en un système, de façon à pouvoir dire : tout se passe comme si... Et c'est ce que nous avons tenté de faire. Se laisser guider par ce qui nous paraît être des faits au moment présent, sans nous soucier de savoir où ils nous mèneront, vaut mieux que se proposer de mener les faits vers un but lumineux et rationnel, en risquant qu'ils s'évadent dès que nous avons la tête tournée.

Dans le premier cas tout notre effort sera dirigé vers le contrôle des faits pour éprouver leur bien fondé, tandis que dans le second il sera dirigé principalement à la recherche dans les faits de ce qui est favorable à la théorie.

Nous le répétons encore une fois, pour que le lecteur l'ait en vue en appréciant nos conclusions : le fait fondamental qui nous a guidé dans ces réflexions est celui du caractère d'invention intentionnelle du monde vivant. Pour le moment c'est un fait, qui pourra ne plus l'être un jour, et tous nos efforts doivent être dirigés pour tenter de démontrer que ce n'était qu'une illusion ; ce qui ne signifie pas qu'elle l'est forcément. Mais pour le moment, ce fait a tous les caractères majeurs des faits biologiques admis à un moment donné de l'état de nos connaissances. Si dans ce cas on applique souvent un autre critérium, c'est qu'on est dominé par des tendances philosophiques d'une simple causalité mécanique universelle. Aussi n'insiste-t-on pas trop sur la valeur des faits, on évite d'exprimer ce qu'ils devraient être pour qu'on leur accordât le caractère de finalité technique inventive, puisque quels qu'ils soient on considère qu'une finalité inventive biologique est « scientifiquement inadmissible ». Ce qui ne



l'empêche pas d'être un fait : l'homme a des idées, il les réalise, il fait des inventions. A moins qu'on ne considère qu'il est scientifiquement admissible que ce qui se passe dans un certain organe ne relève pas de la vie.

Les efforts poursuivis depuis plus d'un siècle n'ayant pas abouti à justifier ces tendances philosophiques dans le domaine de l'évolution du monde vivant, les connaissances biologiques acquises ayant notablement accru les difficultés de concevoir une origine purement mécanique des phénomènes biologiques, on est bien obligé de revenir aux faits sortis raffermis de cette longue épreuve, et de se laisser guider par eux, même s'ils devaient nous conduire à des conclusions qui, sous certains aspects ne paraîtraient pas rationnelles et ne nous rapprocheraient pas d'une conception directe du phénomène biologique. La physique moderne n'a pas procédé autrement. L'étude des faits l'a rationnellement conduite à remplacer nos notions courantes de temps et d'espace par des notions qui ne peuvent être directement conçues ; de même elle a été conduite à dématérialiser la matière et à admettre des corpuscules de force, choses tout aussi peu concevables directement qu'une puissance biologique inventive, mais imposées comme interprétation rationnelle des faits d'observation. Le principe même de la causalité n'a pas été épargné par les physiciens. Mais il semble que la biologie tient à être plus simplement mécaniste que ne l'est la physique.

Mais, dira-t-on, ce qui se passe dans le cerveau est quelque chose de particulier greffé sur le phénomène biologique. Nous remarquerons qu'en réalité il ne peut y avoir au sein de l'être vivant deux sortes de phénomènes essentiellement différents et autonomes : une mécanique physiologique et une mécanique psychique. Il est impossible que ce qui se passe dans certains neurones de l'écorce cérébrale n'ait son fondement dans toute autre cellule vivante ; ce serait nier une loi biologique générale qui veut que toute spécialisation organique repose sur les propriétés générales de la matière vivante. Il en est ainsi des fonctions de sécrétion, de sensibilité, de contractibilité, de synthèse chimique... Il doit en être de même des fonctions dites psychiques. Celles-ci n'ont pu se développer dans des organes spécialisés qu'en exploitant les données fondamentales de la vie cellulaire.

L'organe de la pensée a toutes les propriétés et tous les besoins de n'importe quel organe : il respire, il se nourrit, il a son dynamisme chimique. Bien plus, sa fonction spéciale est conditionnée par le fonctionnement physiologique général, non seulement du cerveau, mais aussi de l'organisme entier, de sorte que l'on a pu dire avec raison que l'on pense par tout son corps.

On a depuis longtemps insisté sur les rapports du psychique et du physiologique et on en a fait de grossiers abus. Basant le



premier sur le second on pensait que, de ce fait, on donnait au physiologique une place primordiale dans la vie, une existence autonome dont le psychique n'était qu'un dérivé facultatif. Or, comme nous l'avons vu, il est temps de reconnaître qu'avec les progrès de la biologie nous avons retrouvé au fond des mécanismes biologiques et biochimiques le caractère des phénomènes psychiques.

Il ne pouvait en être autrement, si l'on ne veut admettre la possibilité de coexistence au sein de la vie de phénomènes disparates, une dualité qui au fond est indivisible.

En somme il se produit actuellement en biologie ce qui s'est produit de nos jours en physique : sondant la matière on y découvrit l'énergie ; morcelant l'énergie on trouva des corpuscules, de sorte que l'on est arrivé à une conception d'unité du monde physique.

Il en est de même en biologie : au fond du psychique on trouve le physiologique et inversement, le physiologique est au fond de nature psychique.

Reconnaissant cette unité de la vie, on ne continuera pas moins de distinguer les deux formes de sa manifestation, de même que les notions de matière et d'énergie ne disparaîtront pas de la physique, mais non plus pour s'opposer l'une à l'autre au lieu de s'éclairer mutuellement.

Le facteur d'invention biologique auquel nous avons eu recours pour nous rendre compte de l'existence du monde vivant s'impose-t-il à tous les degrés de l'évolution ? On aimerait le voir apparaître lui-même au cours de l'évolution, comme un de ses produits avant d'en devenir le principe directeur.

Certes, les organismes les plus simples que nous connaissons n'imposent pas aussi impérativement que le font les organismes quelque peu plus élevés, la nécessité d'un principe d'invention technique. Il y a des organismes inférieurs dont la morphologie externe ne révèle aucune organisation, qui sont « amorphes » ou de formes déterminées tellement simples que celles-ci peuvent être attribuées à de seuls facteurs physico-chimiques : la gelée amorphe de Myxomycètes, la forme changeante et indéterminée des Amibes, les granulations et les bâtonnets des Microbes sont des formes aussi simples que possible, plus simples que certaines formes ordonnées de la matière inanimée. Mais il y a aussi des organismes que nous plaçons au bas de l'échelle de l'évolution et qui ont une morphologie externe hautement différenciée (Infusoires, Paramécies...). Ce sont sans doute des organismes qui ont beaucoup évolué quoique étant restés unicellulaires. En tout cas il reste que, au point de vue de la différenciation de la forme extérieure des êtres vivants, on trouve au sein de la vie le passage de l'état amorphe de la nature inanimée à l'état de formes hautement différenciées, spécifiques de la vie.



Si on pouvait dire la même chose de la structure intime, microscopique, physico-chimique, de la matière vivante et surtout de son dynamisme chimique, c'est-à-dire de ce qui est au fond des phénomènes de la vie, nous aurions là des faits précieux pour l'évolution, des témoins jalonnant sa route. Or, comme nous l'avons déjà dit, on ne trouve pas de ce côté des témoignages comparables à ceux recueillis en faveur de l'évolution morphologique. En premier lieu, l'évolution biochimique, si elle eut lieu à partir des éléments chimiques, est presque terminée chez les organismes qui n'accusent aucune différenciation morphologique externe, c'est-à-dire qui n'ont pas encore commencé à évoluer à ce point de vue. Sans doute, évoluant morphologiquement, les organismes ont subi des modifications biochimiques. Mais cette évolution a, comme nous l'avons montré, un caractère différent de celui de l'évolution morphologique. Plutôt qu'une complication graduelle, comme l'est l'évolution morphologique prise dans son ensemble, elle est une adaptation de ce qui existe déjà chez l'être le plus simple aux nouveaux besoins issus de la différenciation morphologique. Au point de vue de la structure chimique des molécules, on ne peut dire qu'en passant de l'amibe à l'homme on s'élève de l'inférieur vers le supérieur, comme on le fait lorsqu'on considère la structure anatomique et la morphologie.

On peut dire que l'évolution chimique avait terminé le gros de son œuvre lorsque l'évolution morphologique commença la sienne. Le facteur d'invention biochimique est beaucoup plus ancien que le facteur d'invention morphologique et mécanique.

Que cette faculté organisatrice de la vie soit apparue avec la première ébauche de l'être vivant ou plus tard, au cours de l'évolution purement mécanique de la matière vivante, on ne manquera pas de remarquer que, si l'on veut donner à ce facteur que le monde vivant réclame pour pouvoir être compris, une probabilité d'existence, on doit lui assurer pour se manifester les conditions exigées par les facultés psychiques de l'homme, auxquelles nous avons rattaché l'invention biologique comme à une réalité incontestable. Or, les facultés de notre esprit que seraient-elles sans l'expérience acquise, impossible sans un substratum organique approprié, un système nerveux différencié, des organes des sens spécialisés ? Comment imaginer qu'elles se trouvent chez des organismes n'ayant jamais eu de sens, chez les animaux inférieurs, chez les plantes ? Où sont-elles localisées dans l'organisme dont elles ont dirigé l'évolution ? Comment ont-elles pu adapter l'organisme aux conditions du monde extérieur si elles n'ont pas la possibilité d'en prendre connaissance ?

Il serait aisé de multiplier les objections. Mais elles ne changeraient rien au fait que tout de même le monde vivant existe. Qu'il est inconcevable par la seule mécanique. Que tout s'y passe comme si ce facteur biologique, qui nous paraît inimaginable pour les



raisons précédentes et bien d'autres encore, avait pris part à sa réalisation.

Du reste, en est-il tout autrement du fait de l'existence de notre esprit ? Nous arrivons à admettre, pour interpréter des faits positifs, que dans notre cerveau, dans certaines cellules de son écorce se déposent les données de nos sens, s'élaborent nos pensées, nos sentiments, nos désirs, nos inventions, quoique nous soyons absolument incapables d'imaginer comment cela se produit. On ne peut nier une constatation pour la raison que nous ne pouvons en concevoir l'explication.

Qu'il y ait dans le monde vivant une puissance d'invention, facteur principal de son évolution, cela paraît extraordinaire. En effet : c'est tout aussi extraordinaire que d'admettre que c'est dans cette masse cérébrale, dans laquelle le microscope n'aperçoit rien en rapport avec sa fonction, tandis que la chimie y découvre surtout des graisses, que c'est dans cet organe que s'élaborent nos inventions techniques, nos machines, nos arts... toute notre civilisation.

Car : « la nature est ce qu'elle est... Travaillons donc à dilater notre pensée ; forçons notre entendement ; brisons, s'il le faut, nos cadres ; mais ne prétendons pas rétrécir la réalité à la mesure de nos idées, alors que c'est à nos idées de se modeler, agrandies sur la réalité » (1).

Ce ne sont pas des objections fondées sur notre pouvoir de concevoir qui priment dans ce domaine, dont la nature particulière exclut, hors de lui, des analogies, éléments indispensables à toute conception. Les faits du monde psychique nous conduisent à des conclusions logiques inconcevables dans le cadre de nos connaissances du monde physique.

\*  
\*\*

Notre esprit s'étend à tout le monde vivant.

Cette conception est une humanisation de la nature. Elle élargit singulièrement la notion d'humanisme, auquel on opposait la nature, puisqu'elle rattache à l'esprit humain l'œuvre la plus accomplie de la nature, le monde vivant.

Dans la *Leçon d'anatomie* de Rembrandt et dans le tableau de Lhermitte *Claude Bernard et ses élèves*, que font ces hommes groupés autour de leur maître sinon s'initier à l'œuvre anatomique et physiologique de ce même esprit qui les anime, tout comme s'ils écoutaient les commentaires d'une page d'Homère ou la démonstration d'un théorème de Pythagore ?

On discute toujours en matière d'enseignement sur la primauté à donner aux humanités ou aux sciences de la nature, à ce que

(1) H. BERGSON. Discours prononcé à la cérémonie du centenaire de Claude Bernard au Collège de France, le 30 décembre 1913.



l'esprit humain a créé ou à ce qui appartient à la nature. Mais c'est dans l'œuvre biologique que l'on saisit l'esprit dans toute sa puissance, dans son domaine le plus ancien et le plus étendu. C'est dans ses réalisations biologiques que notre esprit révèle le plus complètement sa nature et ses tendances.

Le domaine de l'esprit s'étend dans une réalité immense. Son œuvre au lieu d'avoir des milliers d'années seulement a un passé de milliers de siècles. Et ce n'est pas parce qu'on le désigne par le nom de l'homme que nous devons penser qu'il est notre apanage et que nous soyons par notre origine son contemporain. Nous devons renoncer à cette idée prétentieuse qu'il n'y ait de pensée, d'intention, d'intelligence, de but et de plan préconçu que dans ce qui provient de l'homme. Rien que cette invraisemblance devrait nous faire chercher ailleurs dans la nature ces mêmes traits de notre esprit. Or, point n'est nécessaire de chercher longtemps, puisqu'il y a le fait de l'existence du monde vivant qui invoque de toutes ses forces ces mêmes principes pour pouvoir être compris.

Comment l'homme, ayant reconnu tout ce qu'il y a de puissance inventive dans son esprit, a-t-il pu un seul moment s'imaginer qu'il en fût le seul détenteur ? Est-ce par suite du privilège qui lui fut donné de l'exercer dans un nouveau domaine ? Ne s'aperçoit-il pas qu'il ne fait que commencer à réaliser dans son entourage ce qu'il porte en lui-même, qu'il est un continuateur et un initiateur ? Comment peut-il s'imaginer que son esprit, si puissant et fécond dans le monde qui l'entoure, animant le monde inorganique, créant une nouvelle vie, aurait pu être condamné à l'impuissance et à la stérilité dans son propre foyer, dans l'œuvre biologique de l'être vivant ?

L'humanisation de la nature vivante donne à l'esprit humain une importance quasi-universelle, tout en enlevant à l'homme l'illusion d'être la seule source d'intelligence dans la nature. Son esprit n'appartient pas qu'à lui. Mais il ne fut donné qu'à l'homme, jusqu'à présent, de le faire sortir du domaine biologique, d'exercer ses facultés hors de l'être vivant, de même qu'il ne fut donné qu'à l'homme de pouvoir par sa science connaître et apprécier l'œuvre biologique.

L'esprit humain est un phénomène trop significatif par rapport à tout ce que nous savons de la nature, pour qu'il puisse être cantonné dans un être vivant et que son œuvre soit uniquement celle de l'humanité.

Renonçant à l'illusion de l'origine humaine de son esprit, l'homme plane au-dessus du monde vivant en contemplateur de son œuvre.



## CONCLUSION

---

A la fin de cet essai le moment est venu de confronter son auteur avec le physiologiste qu'il est. Osera-t-il regarder ce dernier droit dans les yeux ?

La réponse à cette question ne doit pas être recherchée dans les idées mêmes qui sont formulées dans les pages précédentes, mais dans la répercussion qu'elles peuvent avoir sur l'activité du physiologiste.

Car des idées qui ne seraient pas une impulsion à la recherche scientifique de la vie, qui *a priori* en exclueraient certains domaines et en limiteraient la portée, qui en étoufferaient l'enthousiasme et la foi, ne pourraient être pardonnées à un biologiste, quelle que soit par ailleurs la valeur du système qu'il préconise.

Et c'est *uniquement à ce point de vue* que l'auteur de ces pages est sensible à l'appréciation qu'on y portera, et c'est à ce point de vue seulement qu'il tient à les justifier.

Comme nous l'avons suffisamment fait voir, indépendamment des idées qu'il se fait sur la nature intime et l'origine des réalisations du monde vivant, le physiologiste ne peut éviter dans ses recherches de se comporter comme s'il admettait leur caractère d'« inventions intentionnelles », dont il s'efforce précisément de dégager le sens. En un mot, il est obligé d'agir et de s'exprimer en finaliste, même lorsqu'il n'admet dans la genèse du monde vivant, tout comme dans n'importe quel phénomène de la nature, aucune autre possibilité qu'un déterminisme mécanique absolu.

De nombreux physiologistes se sont aperçu de cette contradiction qu'ils portent en eux-mêmes et ont essayé, là où elle était trop flagrante, de la justifier par l'opportunité d'une idée directrice, fautive en elle-même, dans la recherche expérimentale des faits.

Il est vrai, d'autre part, que l'on peut tout aussi bien étudier un phénomène physiologique en physico-chimiste, c'est-à-dire en n'ayant recours qu'aux façons de raisonner et de s'exprimer des



sciences physiques. On peut, par exemple, étudier la composition chimique et les actions enzymatiques des sucs digestifs du point de vue physico-chimique exclusivement. Une telle étude est même indispensable ; mais elle n'est qu'une condition de l'étude physiologique proprement dite. Connaissant les propriétés d'un suc digestif, on se demandera, comme l'a fait PAVLOV, si ces propriétés varient selon l'aliment qui a provoqué la sécrétion du suc. Et constatant qu'en effet la composition et l'activité de la salive ou du suc pancréatique, par exemple, varient avec la nature de la substance qui leur est soumise, on sera tout naturellement amené à chercher une relation entre ces deux éléments variables, à expliquer l'action par ses conséquences et à s'exprimer en un pur langage finaliste, comme l'a fait PAVLOV (1), disant à propos de la salive du chien, qui dans certaines conditions ne contient pas de mucine : « En effet, à quoi servirait la mucine dans ce cas spécial ? » Le gravier introduit dans la bouche du chien ne provoque pas la sécrétion salivaire. « Nous le répétons, dit PAVLOV, à quoi servirait la salive dans ce cas ? » Puis ayant constaté que la salive coule en abondance si l'on introduit du sable dans la bouche du chien, il remarque : « Il est aisé de comprendre que sans la salive, c'est-à-dire sans la présence de liquide dans la bouche, le chien ne pourrait cracher ni avaler le sable. »

C'est du pur finalisme, qui n'est permis qu'en physiologie, car il y est indispensable, et qui dans le monde physique se traduirait par l'affirmation que les inondations du Nil ont lieu dans le but de fertiliser la plaine d'Égypte. Et comme le dit PAVLOV : « Nous constatons des faits précis et réguliers comme s'ils étaient la conséquence d'un jugement. » Puis il s'empresse de démontrer qu'il ne s'agit que de mécanismes réflexes. Toute la physiologie est dans ces deux procédés de notre esprit : être guidé dans la recherche des faits par un finalisme biologique, puis démontrer la nature mécanique des phénomènes de la vie.

Les acquisitions récentes de la physiologie font ressortir au plus haut degré ce caractère particulier des mécanismes de la vie. Toute la physiologie des hormones est empreinte de finalisme descriptif : l'apparition, la mise en jeu, la régulation de l'intensité d'action d'une hormone, toute cette mécanique est motivée et éclairée par l'effet qu'elle produit, par la nécessité pour l'organisme que l'action d'une hormone se produise à un moment donné et par l'inutilité qu'elle se prolonge à un autre. Et il en est ainsi de toute la physiologie.

Puisqu'on est obligé de donner à notre pensée investigatrice cette direction finaliste, n'y a-t-il pas avantage, si l'on y parvient,

---

(1) PAVLOV. Discours tenu au Congrès international de la médecine à Madrid, 1903.



à substituer à une opportunité un principe directeur, de façon à faire cesser cette opposition qui est en nous physiologistes, entre le fond de notre pensée et la pratique de notre action ?

Cet accord intérieur, réalisé par un système ou par un autre, ne peut être que profitable au physiologiste. Car on avouera que son action ne pourra que gagner à être dirigée par un système que l'on affirme au lieu de suivre une apparence que l'on prétexte.

Mais si la vie n'a pas en réalité ce caractère psychique que nous lui attribuons et par lequel nous nous laissons guider ?

Nous remarquerons qu'il n'y a aucun inconvénient pour la science à imaginer que la vie est quelque chose de plus que ce qu'elle est en réalité, de chercher en elle ce qu'elle ne contient pas, de pécher par excès ; tandis qu'il y aurait de graves inconvénients à pécher en sens inverse.

Chercher et ne pas trouver, pour la raison que ce qu'on cherche n'existe pas, c'est s'approcher de la vérité. Tandis que ne pas trouver pour la raison qu'on ne cherche pas, c'est lui tourner le dos.

---



## TABLE DES MATIERES

	Pages
AVANT-PROPOS . . . . .	147 (2)
CHAPITRE PREMIER	
Position de la science envers le caractère inventif du monde vivant. — Le fait biologique de l'esprit humain. — Les phénomènes psychiques dans le cadre de la conception matérialiste de la vie. — Succès de l'analyse physico-chimique des phénomènes de la vie. — Distinction entre l' <i>origine</i> et la <i>nature</i> des phénomènes de la vie. . . . .	149 (7)
CHAPITRE II	
Différence de langage employé dans les sciences de la vie et dans toutes les autres sciences de la nature. — Caractère particulier des phénomènes biologiques. — Conflit entre la vie et le monde physique. — L'histoire du carbone . . . . .	156 (14)
CHAPITRE III	
Les « merveilles de la nature » et les mécanismes régulateurs du « milieu intérieur ». — La régulation de la température de notre corps. — Coordination des mécanismes physiologiques. — Les réactions enzymatiques et le chimisme de la vie. — Renversement des phénomènes physico-chimiques. — Différence entre l'évolution des sciences physiques et des sciences biologiques. — Cosmogonie et origine du monde vivant. — L'outil physico-chimique et son maniement. — Le sort des théories en physique et en biologie. — La notion du beau au service de l'utile en biologie . . . . .	164 (22)
CHAPITRE IV	
Différence de complexité entre les phénomènes du monde physique et ceux du monde vivant. — Affinités entre les inventions techniques et les réalisations du monde vivant. — Le finalisme technique humain et son importance biologique. — La clef du mystère mise à notre portée. — Prise de l'esprit humain sur le monde matériel . . . . .	176 (34)



## — 106 —

## CHAPITRE V

La brusque éclosion de l'esprit humain. — L'intelligence et l'expérience. — L'homme et le singe. — L'invention biologique, source de l'intelligence humaine. — L'intelligence couronnant l'évolution organique. — Les instincts et les mécanismes physiologiques. — L'intelligence au service des instincts . . . . . 182 (40)

## CHAPITRE VI

L'évolution et la physiologie. — Le *fond vital* et ce que l'évolution apporte de nouveau. — L'évolution du monde vivant et la fixité de la vie. — Le programme de l'évolution. — L'évolution biochimique. — L'exemple des transporteurs d'oxygène : l'hémoglobine et autres pigments sanguins. — Les caractères de l'évolution biochimique. — La discontinuité de l'évolution biochimique . . . . . 193 (51)

## CHAPITRE VII

Absence d'harmonie dans le monde vivant pris dans son ensemble. — La mort comme condition de vie. — L'irrational de la nutrition animale. — Harmonie et adaptation. — La circulation de la matière. — L'harmonie ne dépasse pas le cadre de l'individu et de l'espèce. — La « lutte » des parties de l'organisme dans l'inanition. — L'organisme vivant est l'unique véritable harmonie dans la nature. — Les lois de la nature et le chaos . . . . . 203 (61)

## CHAPITRE VIII

La finalité biologique et la finalité technique humaine. — Caractère idéal dominant de l'une et de l'autre. — L'évolution du monde vivant et l'évolution de la technique ne sont pas guidées par les intérêts de l'être vivant. — Caractère individualiste de l'évolution du monde vivant et de l'invention technique humaine. — Discontinuité apparente des inventions biologiques et des inventions humaines . . . . . 211 (69)

## CHAPITRE IX

La plupart des inventions techniques humaines sont réalisées dans le monde vivant. — Supériorité de quelques inventions biologiques. — Le problème de la roue. — Les absurdités du monde vivant ont le caractère de l'intelligence humaine. — Procédés psychologiques employés par la nature et par l'homme. — Source énergétique alimentant la mécanique de la vie et de l'industrie humaine . . . . . 219 (76)



## — 107 —

## CHAPITRE X

Liens génétiques entre l'« invention biologique » et l'« invention humaine ». — Changement de domaine de la puissance inventive. — Mission de l'homme dans l'évolution du monde vivant. — L'ancêtre de notre esprit et son œuvre. — La mécanisation et le sort de la civilisation. — Tâche et responsabilité de l'homme dans la nature. — Position réciproque de deux intelligences : aide, émancipation et conflit ..... 227 (85)

## CHAPITRE XI

L'œuvre biologique et l'œuvre humaine. — Le « naturel » et l'« artificiel ». — Extension de l'esprit humain à tout le monde vivant. — Le facteur d'invention au cours de l'évolution. — L'invention biochimique précédant l'invention morphologique. — Objections concernant l'analogie de l'invention biologique avec l'esprit humain. — Extension de la notion d'humanités. — L'esprit humain planant au-dessus de son œuvre ..... 237 (95)

CONCLUSIONS . . . . . 244 (102)

---

 Напомена

У пагинацији, у оквиру овог садржаја, ван заграде су исказане странице презентоване у овој монографији, док се унутар заграда налазе бројеви страница према оригиналном (француском) издању.







## ФИЛОСОФСКЕ СИНТЕЗЕ ИВАНА ЂАЈЕ

*Још увек се расправља питање: да ли у настави првенство треба дати хуманистичким студијама или природним наукама, ономе што је створио људски дух или ономе што припада природи. Али, управо у биолошком делу се поима дух у свој својој моћи, у његовој најстаријој и најширој области. Јер, наш дух у својим биолошким остварењима најпотпуније открива своју природу и стремљења. — Иван Ђаја.*

Иван Ђаја (1884-1957) припада плејади наших најистакнутијих биолога. Његови радови из области физиологије изазвали су велику пажњу и стекли велика признања код нас и у иностранству. Али Ђајина интересовања и трагања далеко су превазилазила границе физиологије, па и читаве биологије. У духу најбољих традиција, он је настојао да на основу резултата истраживања у физиологији и биологији, као и оних из других наука, изведе одговарајуће шире синтезе, створи прецизну слику о свету и положаја човека, еволуцији и перспективама развоја. У том смислу, Ђаја је не само релевантна него, на одређен начин, и репрезентативна појава наше философске традиције. На то су указали још давно Душан Недељковић, Ксенија Атанасијевић, Драган Јеремић, Андрија Стојковић и други аутори, мада су њихови критички осврти заснивани на основу анализе само појединих Ђајиних студија, а не и његовог опуса у целини.

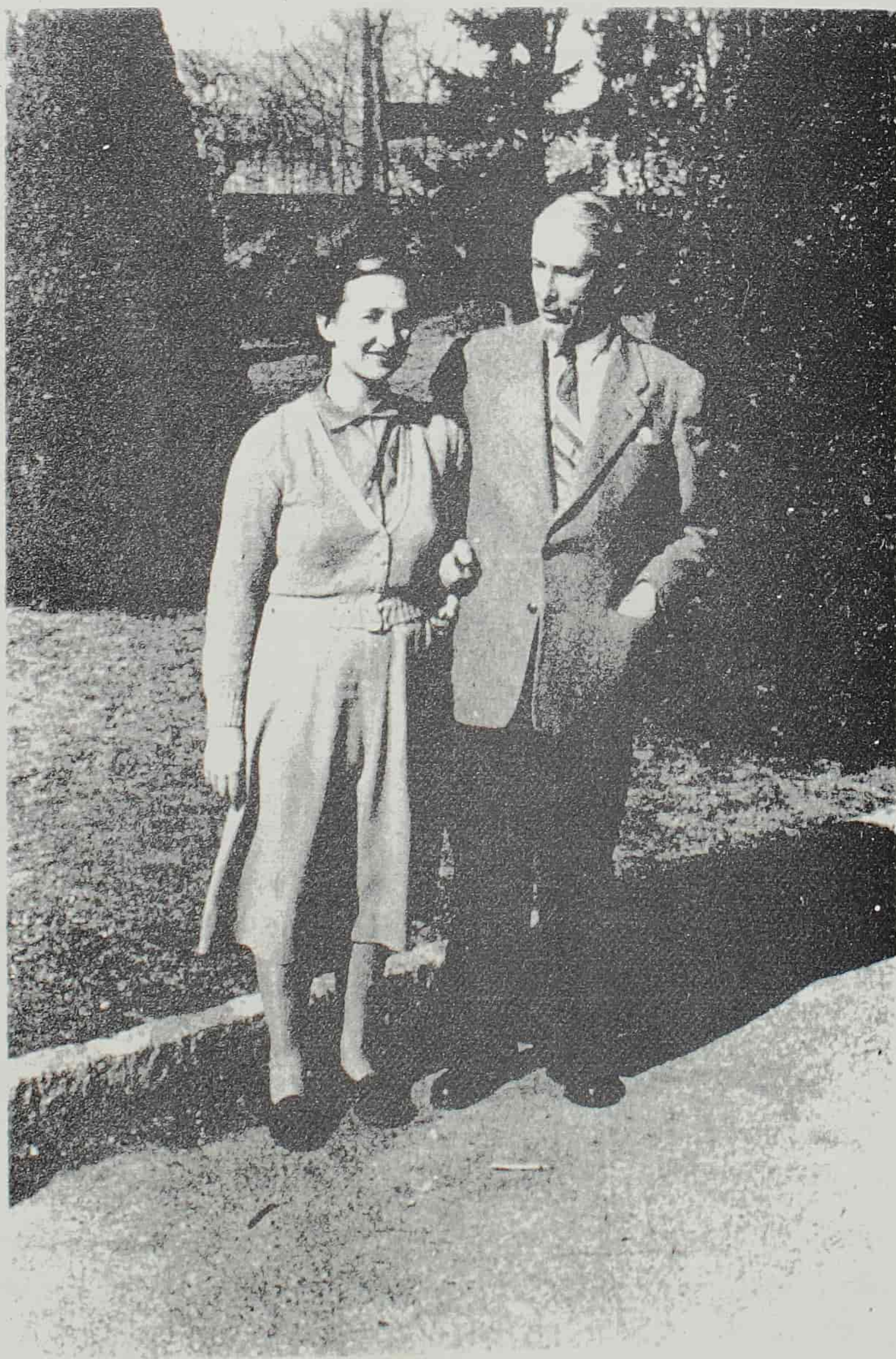
Спис Ивана Ђаје *Човек и инвентивни живот* објављен је 1955. године на француском језику. Код нас је преведен тек 1982. године и објављен у београдском часопису *Дело* у наставцима, али је све доскора остао готово непознат нашој стручној и научној јавности. Сада наши читаоци имају по први пут прилику да се упознају са тим списом у посебном издању.





АКАДЕМИК ИВАН ЂАЈА (1884-1957)





ПРОФ. ДР ИВАН ЂАЈА СА СУПРУГОМ, ДР ЛЕПОСАВОМ  
МАРКОВИЋ-ЂАЈА (У ШЕТЊИ КАЛЕМЕГДАНОМ)



За потпуније разумевање философских схватања Ивана Ђаје из ове монографије, важно је без сумње и познавање низа његових других дела из историје и философије природних наука, који су објављивани током деценија и побуђивали интересовање не само философа и научника, него и других читалаца. У најважније списе, који нас посебно интересују, спадају: *Биолошки листићи* (Загреб, 1918); *Трагом живота и науке* (Београд, 1931); *Од живота до цивилизације* (Београд, 1933); *Пастер* (Београд, 1937); *Низ воду* (Београд, 1938); *Људи на води* (Нови Сад, 1951); и *Поглед у живот* (Сарајево, 1955). Неки списи остали су необјављени, а мислим и да би објављивање Ђајине преписке било од нарочитог значаја ако желимо да философска схватања овог плодног ствараоца вреднујемо у целини.

У наведеним радовима, Ђаја је изложио своја основна философска схватања, елементе једне специфичне онтологије, гносеологије, антропологије и аксиологије. У тим списима налазимо и његове методолошке ставове, који имају и одређен хеуристички значај. Многи од тих ставова су занимљиви, подстицајни и упутни и за данашње читаоце.

Философске оцене Ђајиних погледа биле су врло различите. Душан Недељковић (1934) их је оцењивао као схватања која су, с једне стране, у духу апсолутног каузалитета, механицизма и детерминизма, а с друге стране, као финалистичка, спиритуалистичка и мистичка. Исти философ (1951) назива Ђају “филосозофирајућим физиологом”, уврстивши га у оне који “јуришају против разума и певају славопојке осећању, интуицији, вери – мрачњаштву...”. Ове оцене наведене су ради демонстрације тадашње климе, обележене изразитом доминацијом идеологије, где потпуне и прецизне философске оцене Ђајиних погледа нису биле ни могуће, чак и да је његов опус био познат у целини.

Ђајин главни философски спис *Човек и инвентивни живот* (1955) представља синтезу свих његових философских погледа. Иако о његовим ставовима не можемо да говоримо као о посебној философској и сасвим конзистентној концепцији, они ипак садрже значајне и инспиративне идеје, које су израз самосталних трагања на



основу индикативне истраживачке праксе. У том делу, Ђаја је настојао да представи биолошке основе људског духа (“биолошку чињеницу људског духа”), физичко-хемијске основе и механизме живота као феномен природне еволуције. У покушају разјашњавања суштине живота, Ђаја приказује појмовну основу – епистемологију биологије. Посебну пажњу посветио је разматрању појма лепог, феномену лепог “у служби корисног у биологији”, тумачењу механизма и чинилаца координације између живих организама, као и односа организама и животне средине. Овај философ указује и на специфичности у разликама између физичких појава и појава живог света, пише о природи инвентивности. Следе, даље, разматрања о интелигенцији и искуству, о паралелама човек-мајмун, о биолошкој инвенцији као основи људске интелигенције. Интелигенција је, сматра Ђаја, у служби инстинката, те представља круну органске еволуције. Ђаја разматра проблеме еволуције као и питање одсуства хармоније у живом свету у целини, пише о смрти као услову даљег живота, о живом организму као једином изразу истинског склада у природи, као и о законима природе и хаосу. Веома је занимљива његова теза да је наш дух “проналазач онога што се налази у основи биолошких појава”, затим теза о људској, техничкој сврховитости и њеном биолошком значају, и можда понајвише теза о утицају људског духа на материјални свет. Он је дао и значајне упоредне анализе биолошког финалитета и људског, техничког “финалитета”.

Еволуција живог света и еволуција технике нису, према Ђаји, вођене интересима живих бића. У вези са тим, Ђаја пише: “Биолошке катастрофе, нестанак високодиференцираних и специјализованих врста, последица су техничких, биолошких успеха при усавршавању. Технички људски напреси све су више узрок поремећаја, нереди, несрећа међу људима. Инвентивни биолошки геније слави своју победу над фосилним остацима организама које је створио и разорио. Он је толико занет изумевањем да нарочито ужива у проналажењу уништавања онога што је створио, на запрепашћење и ужас немоћног човечанства”.



Данас, када је готово цео опус Ивана Ђаје пред нама, у прилици смо да започнемо систематска интердисциплинарна, а дакако и философска истраживања. Сходно томе, већ и површна анализа Ђајиних дела и рукописа указује на непотпуност ранијих философских оцена смисла и значења општих погледа Ивана Ђаје. Пре свега, реч је о тумачењу појмова *механицизам* и *телеологија*, који су најчешће били коришћени при оценама философских погледа Ивана Ђаје. Ти појмови изискују данас знатно прецизније разјашњавање, а ни у време када је Ђаја радио, није их требало користити *eo ipso* као неку врсту поларитета. Најмање се то смело чинити са делима која су претендовала на дијалектички приступ, уколико саму дијалектику разматрамо у изворном хераклитовском или хегеловском смислу. Ако још имамо у виду и чињеницу да је Ђаја гледао на систем научних знања као на аутономан систем, који има јасне и релативно строге критеријуме, да је јасно разграничавао домене научног знања и религије, онда је евидентно телеологија академика Ивана Ђаје има специфичан карактер.

Проф. др Радомир Ч. Ђорђевић



## БЕЛЕШКА О ПРЕВОДИОЦУ

Др Божидар С. Марковић рођен је 1903. године у Солуну; завршио је 1926. године Правни факултет у Београду, а 1930. је одбранио докторат под називом “Essai sur les rapports entre la notion de justice et l’élaboration du droit privé positif” на Правном факултету Универзитета у Паризу. Већ 1933, био је изабран за доцента, а 1937. за ванредног професора Правног факултета Универзитета у Београду, и то за предмет Грађанско право. За време немачке окупације дао је оставку на професуру и државну службу у знак протеста против окупационог режима који је, противно међународном праву, за време рата био приступио реформи Универзитета. Након ослобођења, 1945. године, пензионисан је у 43. години живота.

Овај плодни преводац је био један од оснивача и уредника Библиотеке “Политика и друштво”, као и њен обновитељ 1991. године. Након пензионисања бавио се превођењем књижевних и научних дела са француског и енглеског на српски језик. Богату библиографију превода Божидара С. Марковића чине следећа дела: Бил Нортон: Дечаци (Просвета, 1949); Чарлс Дикенс: Оливер Твист (Ново поколење, 1953); Едгар Алан По: Огледи (Ново поколење, 1954); Вилијем Фокнер: Коњички гамбит (Просвета, 1954); Бернард Шо: Млада Црнкиња у трагању за Богом (Просвета, 1955); Гертруда Стајн: Одабрана дела (Нолит, 1955); Жерар де Нервал: Одабрана дела (Нолит, 1956); Џон Голсворти: Конац дела (Просвета, 1957); Андре Малро: Метаморфоза Богова (Дело, 1958); Жан-Пол Сартр: Путеви слободе I, Зрело доба (Нолит, 1958); Жан-Пол Сартр: Путеви слободе II, Одлагање (Нолит, 1958); Жан-Пол Сартр: Путеви слободе III, Убијене душе (Нолит, 1958); Џонатан Свифт: Прича о бурету (Нолит, 1958); Вилијам Фокнер: Бука и Бес (Нолит, 1961); Џорџ Мередит: Егоист (Просвета, 1962); Џек Лондон: Бели очњак (Бранко Ђоновић, 1962); Алфонс Доде: Тарантен Тарасконац — Тараскон-Лука (Бранко Ђоновић, 1963); Хорхе Луис Борхес: Маштарије (Нолит, 1963); Стендал: Картузијански манастир у Парми (Бранко Ђоновић, 1964); Роберт Луис Стивенсон: Острво с



благом (Бранко Ђоновић, 1964); Уеда Акинари: Приче кише и месеца (Нолит, 1966); Жерар де Нервал: Аурелија, Силвија (Југославија, 1967). Из области теорије филозофије и политичког права, као и из различитих (првенствено друштвених) наука, објавио је седам књига, расправа и више од тридесет огледа, студија и чланака на српском и француском. Поред тога, превео је и публиковао велики број научних и стручних дела и огледа.

Проф. др Божидар С. Марковић је рођени брат др Лепосаве Марковић-Ђаја, супруге академика Ивана Ђаје.

Живи и ради у Београду.



## САДРЖАЈ

УМЕСТО УВОДА	5
ПРЕДГОВОР	7
БЕЛЕШКА О ПИСЦУ	11
ЧОВЕК И ИНВЕНТИВНИ ЖИВОТ	17
L'HOMME ET LA VIE INVENTIVE	141
ФИЛОСОФСКЕ СИНТЕЗЕ ИВАНА ЂАЈЕ	251
БЕЛЕШКА О ПРЕВОДИОЦУ	257





## НАПОМЕНА

СВИ АУТОРИ СУ ОДГОВОРНИ ЗА СВОЈА МИШЉЕЊА, СТАВОВЕ И ПОДАТКЕ, ПРЕЗЕНТОВАНЕ У ОВОЈ МОНОГРАФИЈИ.

УРЕДНИК







