

Universitat de Barcelona

Departament de Física Fonamental

**EXPLICACIÓ ATOMÍSTICA DE FENÒMENS  
FÍSICS RELACIONATS AMB EL PES, LA  
CALOR I L'AIGUA, A TRAVÉS DE  
DE RERUM NATURA DE LUCRECI**

Jesús M. Montserrat Sangrà

## CAPÍTOL 6

### EL CICLE DE L'AIGUA

#### 6. 1. PRESENTACIÓ

D'acord amb les consideracions que he fet a l'últim apartat del capítol 3, encara que l'aigua no gaudeixi, per als atomistes, de la categoria d'element primordial, la gran extensió que ocupa i l'evident importància que té per als éssers vius li donen un fort protagonisme en el funcionament del món. Per això els fenòmens relacionats amb ella, que queien, pràcticament tots, dins del camp de la meteorologia antiga, van ser molt estudiats pels grecs i els romans.

En *DRN* no es troba l'expressió "cicle de l'aigua", ni cap que s'hi assembli. Però la idea de cicle de l'aigua ja havia estat desenvolupada i expressada segles abans que nasqués Lucreci.<sup>1</sup> En aquest capítol em proposo reconstruir tot el conjunt del cicle de l'aigua que apareix implícitament en *DRN* i posar de manifest l'explicació atomística dels principals fenòmens involucrats

---

<sup>1</sup> Ja apareix expressada en Hipòcrates *De aere aquis locis* VIII, pel que es refereix al que anomenaré bucle aeri. I més clarament encara en Aristòtil, el qual fins i tot li aplica explícitament el terme *κύκλος* (cercle, moviment circular); cf., e.g., Aristòtil *Meteorologica* I 9 [346b 16 - 347a 12], II 3 [356b 22 - 357a 2].

en ell, a partir de les dades més o menys disperses que ofereix el poema.<sup>2</sup>

Em fixaré sobre tot en els grans bucles del cicle. Però també hi ha bucles petits, als quals dedicaré meys atenció. Els més importants d'aquests últims són els protagonitzats per cada ésser viu, que absorbeix aigua dels corrents, de la terra o d'altres éssers vius, i després, tard o d'hora, la perd.<sup>3</sup>

L'aigua és designada amb diversos termes en el poema, responent, com és habitual, als diversos matisos que vol subratllar Lucreci i a les conveniències de l'expressió poètica. Els substantius més genèrics i freqüents són *umor* (humitat, mullena, aigua, líquid) i *aqua* (aigua), però també s'usen formes concretes de presentar-se l'aigua: *mare* (mar), *imber* (pluja), *flumen* (riu), *fons* (font), *fluvius* (riu), *ros* (rosada); i també conceptes més abstractes: *unda* (ona) i *liquor* (liquiditat, líquid).<sup>4</sup> També s'usen, naturalment, adjectius i verbs derivats dels anteriors. L'aigua gelada es designa per *pruina* (gebre), *nix* o *ninguis* (neu), *grando* (calamarsa), *gelum* o *glacies* (gel).<sup>5</sup>

Tal com apareix en *DRN*, sobretot en les explicacions de l'origen del món

---

<sup>2</sup> El contingut d'aquest capítol coincideix en gran mesura amb el de l'article Montserrat i Navarro (1991). Un resum d'una part de les idees de Lucreci exposades a la secció 6. 3., comparades amb les corresponents d'Aristòtil i Sèneca, es troba en Montserrat (1988).

<sup>3</sup> Cf. *DRN* I 192-195, 250-261, II 875-882, 991-1001.

<sup>4</sup> Pels matisos que reflecteixen aquests termes, cf. Roca Melià (1980), p. 372-373. El nombre de les seves aparicions en *DRN* és: *aqua* 60, *flumen* 30, *fluvius* 13, *fons* 29, *imber* 39, *liquor* 15, *mare* 85, *ros* 7, *umor* 72, *unda* 35; cf. Wacht (1991), p. 46-47, 266-268, 318, 398-399, 648, 753-755. No cal dir que de vegades s'usen en sentits metafòrics.

<sup>5</sup> Com he remarcat a la presentació del capítol anterior, les aparicions dels termes relatius als fenòmens protagonitzats pel fred són escasses en *DRN*: *gelum* (gel) 4, *glacies* (gel) 3, *grando* (calamarsa) 5, *ninguis* (neu) 1, *nix* (neu) 8, *pruina* (gebre) 6; cf. Wacht (1991), p. 280, 285-286, 458 i 567.

i de la constitució de l'ànima, considerades per mi als l'apartats 3. 3. 1. i 2. 3. 5. 1, les partícules d'aigua són *parva* (petites), *rotunda* o *volubilia* (rodones), i *levia* (llises), més que no pas les de la terra, les de les pedres i les del ferro, i fins i tot més que les de la mel.<sup>6</sup> Però els seus àtoms no són tan petits com els de la llum, ni com els de l'aire, el vent i la calor, components de l'ànima.<sup>7</sup>

## 6. 2. EL MAR I L'AIGUA SUBTERRÀNIA

### 6. 2. 1. L'estabilitat del mar

La formulació més explícita de la idea de cicle de l'aigua que he trobat en *DRN* apareix lligada a un fet que motivava l'admiració de la gent i que, en conseqüència, havia de ser explicat: la no variació de la grandària del mar.<sup>8</sup>

Els atomistes no podien considerar garantida absolutament l'estabilitat del mar, en un món que creien mortal. Ja m'he referit en el capítol 2, al final de

---

<sup>6</sup> Cf., e.g., *DRN* II 444-477, III 186-205, V 449-508.

<sup>7</sup> Cf., e.g., *DRN* II 388-390, III 425-429.

<sup>8</sup> Cf., e.g., *DRN* V 261-272, VI 608-638. Aquest fet era anomenat "vell problema" per Aristòtil en *Meteorologica* II 2 [355b 20-32]. Sobre el seu tractament per part d'altres filòsofs, es pot veure el comentari de Bailey en Lucreti (1966), p. 1646-1647.

l'apartat 2. 2. 2. 2., a l'opinió de Demòcrit, segons la qual el mar disminuïa progressivament de grandària i acabaria per assecar-se.<sup>9</sup> Lucreci accepta aquesta previsió com a possible, i també la contrària, la del diluvi, i considera que es pot donar un predomini del foc o bé de l'aigua en el món a conseqüència d'una entrada massiva de partícules de foc o d'aigua, respectivament, procedents de l'espai exterior infinit.<sup>10</sup> Tampoc no deixa de recordar que el mar acabarà per desaparèixer quan arribi la fi del món.<sup>11</sup>

Però ara per ara l'equilibri es manté, i Lucreci n'explica la causa: les aportacions d'aigua al mar, fetes pels rius, les pluges i les seves pròpies fonts, són compensades per les pèrdues sofertes en la seva superfície i també en el seu fons per la infiltració cap dins de la terra.

Entre mig de la descripció de les adquisicions i de les de pèrdues d'aigua pel mar, Lucreci fa una afirmació que ha estat motiu de controvèrsia: les aportacions a penes si són com una gota, comparades amb l'enorme massa d'aigua del mar.<sup>12</sup> Jo voldria proposar una nova idea. És clar que Lucreci amb aquesta afirmació no pretén negligir l'efecte de les adquisicions; puix si fos així

---

<sup>9</sup> Aristòtil critica aquesta opinió en *Meteorologica* II 3 [356b 4-21], ja que ell, com que creia en la vida indefinida del nostre món, no tenia altra alternativa que considerar garantida per sempre l'estabilitat global del mar.

<sup>10</sup> Cf. *DRN* V 380-415.

<sup>11</sup> Cf., e.g., *DRN* V 91-96, 235-246, 364-375.

<sup>12</sup> Cf. *DRN* VI 613-614. En la controvèrsia, Bailey interpreta la immensitat del mar com un element compensador de les adquisicions, col·locant-lo al costat de les pèrdues; cf. Lucreti (1966), p. 1645. Observa que com a tal: *is a not very convincing preliminary (for if the process continued without corresponding diminution, it would affect the size of the sea)*; cf. *ibíd.*, p. 1647. Bollack replica remarquant la diferència entre aquella afirmació i les pèrdues, i la situa com una observació al costat de les adquisicions; cf. Bollack (1978), p. 350.

no es prendria la molèstia d'explicar detalladament els factors que ocasionen pèrdues. Però tampoc no és una simple nota de passada. Es tracta més aviat d'explicitar un requisit indispensable per a l'estabilitat en condicions reals. Si la massa d'aigua del mar fos comparable a la de les aportacions, qualsevol variació d'aquestes podria alterar-la de forma significativa, cosa que seria observada. En canvi si és enormement més gran, qualsevol variació de les aportacions resulta insignificant.

#### 6. 2. 2. Les fonts i el bucle semi-subterrani

A l'antiguitat grega i romana era molt general la convicció que l'aigua de la pluja és insuficient per alimentar els pous, les fonts i els rius, i que calia cercar un altre origen per a aquests.<sup>13</sup> Per això es proposaren diverses explicacions. Lucreci ni tant sols esmenta la possibilitat, admesa pels estoics, que l'aigua subterrània provingui de la conversió de la terra en aigua.<sup>14</sup> Això és lògic, puix per a un atomista la terra com a part del món conté aigua, però la terra com a

---

<sup>13</sup> Aquesta convicció, de fet, fou corrent a Europa fins al segle XVII; cf., e.g., Biswas (1970), p. 166-198. És expressada molt vivament per Sèneca a *Naturales quaestiones* III 7. Vitruvi, en canvi, explica l'alimentació de les fonts i els rius per l'aigua de la pluja i de la neu, sense pretendre buscar cap altre origen; cf. Vitruvi *De architectura* VIII 2. Al segle XVII encara Descartes tenia aquella convicció i proposà una nova teoria que durà quasi dos segles: l'aigua del mar penetra dins de la terra fins a la base de les muntanyes, aquí s'evapora i puja en forma de vapor, sempre per dins de terra, fins que es condensa en els cims i surt per les fonts; cf. Descartes *Les météores* III 7.

<sup>14</sup> La conversió de la terra en aigua es pot trobar explicada en Sèneca, *Naturales quaestiones* III 10.

substància específica no podria mai transformar-se en aigua, simplement perquè els seus àtoms són del tot diferents. Tampoc no he trobat en *DRN* l'explicació aristotèlica que admet la formació d'aigua líquida a partir de l'aire a dins de les muntanyes.<sup>15</sup>

Lucreci no nega que l'aigua de la pluja s'incorpori als corrents subterranis, però tampoc no ho afirma. El paper essencial que assigna a l'aigua de la pluja incorporada a la terra és la d'ingredient necessari per al naixement i creixement de les plantes i dels animals.<sup>16</sup>

Per a l'origen de les fonts, el nostre poeta accepta una idea molt popular a l'antiguitat grega i romana, i que sembla provenir de Tales de Milet: l'aigua que brolla d'elles ve del mar per camins subterranis.<sup>17</sup> En *DRN* VI 631-638 ho expressa així:

*postremo quoniam raro cum corpore tellus  
est, et coniunctast, oras maris undique cingens,  
debet, ut in mare de terris venit umor aquai,  
in terras itidem manare ex aequore salso;  
percolatur enim virus retroque remanat  
materies umoris et ad caput amnibus omnis  
confluit, inde super terras redit agmine dulci*

---

<sup>15</sup> Cf., e.g., Aristòtil *Meteorologica* I 13 [349b 23 - 350a 13].

<sup>16</sup> Cf., e.g., *DRN* I 192-195, 250-261, II 871-882, 991-998.

<sup>17</sup> Cf. Sèneca *Naturales quaestiones* III xiv; Gilbert (1907), p. 399-402, i Ernout i Robin (1962), vol. III, p. 38-39.

*qua via secta semel liquido pede detulit undas.*<sup>18</sup>

El recorregut de l'aigua descrit en aquest passatge és el que més clarament apareix expressat com un cicle en *DRN*. L'anomenaré "bucle semi-subterrani" del cicle de l'aigua.

La possibilitat que l'aigua salada es convertís en dolça per filtració era comunament admesa pels grecs i els romans.<sup>19</sup> Però els atomistes ho explicaven d'una manera adequada al seu sistema: l'aigua perd les partícules causants de la salaborr perquè aquestes s'adhereixen més fàcilment a la terra, ja que són rugoses.<sup>20</sup>

El bucle semi-subterrani del cicle de l'aigua està relacionat amb la qüestió dels elements que he discutit a l'última secció, 3. 5., del capítol 3. En l'apartat que Lucreci dedica a passar revista a les grans parts del món, explicant com perden i guanyen trossos del seu cos contínuament, la infiltració de l'aigua cap

---

<sup>18</sup> Traducció de Dolç en Lucreci (1986), p. 342:

*Finalment, com sigui que la terra està formada d'una matèria porosa i està en contacte estret amb el mar, la conca del qual cenyeix pertot, és indispensable que, així com les aigües terrestres desguassen al mar, igualment l'aigua de les planes salabroses s'escoli dins la terra. S'hi filtra, en efecte, la seva amargor, i torna sobre els seus passos l'element líquid, i conflueix tot ell cap a les fonts dels rius, i d'allí l'aigua endolcida torna per damunt de les terres, seguint el camí ja obert per on baixaren un dia amb peu llisquívol les ones.*

Els últims versos es troben repetits en *DRN* V 268-272.

<sup>19</sup> S'explicava, per exemple, que es podia obtenir aigua dolça per filtració a dins d'un recipient de cera ben tancat submergint-lo en el mar. Es pot trobar aquest procediment descrit a la literatura grega en Aristòtil *Meteorologica* II 3 [358b 34 - 359a 5], i a la literatura llatina en Plini el Vell *Naturalis historia* XXXI 37. La filtració de l'aigua del mar, per part de la sorra, fins a convertir-se en dolça és admesa encara per Descartes en *Les météores* III 7.

<sup>20</sup> Cf., e.g., *DRN* II 464-477.



dins de la terra i la seva posterior sortida a les fonts són presentades com a exemples de destrucció i generació de la part del món corresponent a l'aigua.<sup>21</sup> Els autors que consideren que Lucreci en aquests passatges s'està referint als quatre elements tradicionals, terra, aigua, aire i foc, entesos en el sentit de components de les coses, i que es transformen els uns en els altres, troben molt fluïxa l'argumentació de *DRN* en aquest punt.<sup>22</sup> Perquè l'aigua, que des del mar flueix cap a sota terra, continua essent aigua líquida i no sofreix cap transformació en la seva condició d'element tradicional. Però jo vull insistir que la generació i la destrucció a què es refereix Lucreci no són les de l'element aigua, sinó les de la gran part del món on l'aigua predomina. Des del punt de vista de Lucreci, l'aigua deixa de pertànyer a aquesta part quan entra a dins del cos de la terra, i torna a reincorporar-s'hi quan surt a fora.

En el bucle semi-subterrani també hi ha un problema que no he vist tractat en els estudis sobre *DRN*: el del pes. Com és que l'aigua puja per sota terra, en comptes de baixar com fa per fora?<sup>23</sup> No he trobat aquesta pregunta en *DRN*; ni tampoc la seva resposta.<sup>24</sup> I per on puja exactament l'aigua? Tampoc no ho

---

<sup>21</sup> Cf. *DRN* V 235-415.

<sup>22</sup> Cf., e.g., Bailey en Lucreti (1966), p. 1359-1360.

<sup>23</sup> Aquest problema el plantejava Aristòtil indirectament a *Meteorologica* II 2 [355b 32 - 356a 25]. La seva resposta era contundent: tots els corrents d'aigua líquida baixen, fins i tot els subterranis, i s'acaben en el mar, lloc natural de l'aigua. Amb això Aristòtil criticava el mític Tàrtar descrit per Plató en el seu diàleg *Fedó* 111c-113c; el Tàrtar seria un immens dipòsit d'aigua situat al centre de la terra i intercomunicat amb tots els mars, llacs, rius i corrents subterranis.

<sup>24</sup> En canvi Lucreci en els versos VI 633-634 afirma una reciprocitat, que sembla expressar la necessitat dels cicles: així com l'aigua va de la terra al mar, també ha d'anar del mar a la terra.

descriu Lucreci explícitament; però el terme *percolatur* ("es filtra", "és colada"), del vers VI 635, suggereix uns passatges estrets, a través dels porus de la terra.

En explicar les causes dels terratrèmols, Lucreci indica que a dins de la terra existeixen nombroses cavernes plenes de vents, amb rius, llacs i roques que cauen erosionades.<sup>25</sup> Però no sembla pas indicar que aquests rius subterranis flueixin de baix cap dalt, ja que aquí atribueix a les coses un comportament similar al que tenen a l'exterior. Tampoc no manca en el seu poema alguna descripció de fenòmens d'observació directa referents a l'aigua subterrània; i en ella, naturalment, apareix l'aigua caient cap avall.<sup>26</sup>

Ara bé, recordem que, segons *DRN*, la força dels vents subterranis és capaç de provocar terratrèmols, i d'aixecar cendres i roques a gran alçada en els volcans.<sup>27</sup> D'altra banda els vents subterranis apareixen en altres autors de l'època com a causa de la pujada de l'aigua per sota terra.<sup>28</sup> Per tant és possible que Lucreci també considerés que la força dels vents subterranis fos la responsable d'aquesta pujada; però no he trobat cap text supervivent que ho confirmi.

---

<sup>25</sup> Cf. *DRN* VI 535-556. Lucreci remarca que en aquest aspecte la terra per dins és semblant a com és per fora.

<sup>26</sup> Per exemple, el degoteix de l'aigua que cau de les roques a dins de les coves apareix en *DRN* I 348-349, VI 942-943.

<sup>27</sup> Cf., *DRN* VI 557-595, 680-700.

<sup>28</sup> Una explicació a base de pressions de la terra i de vents, que podria ser acceptable per a un epicuri, es troba en Plini el Vell *Naturalis historia* II 65 [166]. També Vitruvi explica la pujada subterrània de l'aigua d'algunes fonts per l'acció del vent, en *De architectura* VIII 3.

### 6. 2. 3. Les fonts submarines i el bucle subterrani

Entre les causes d'aportació d'aigua al mar, Lucreci esmenta les seves pròpies fonts, sense cap més aclariment.<sup>29</sup> Com subratlla Bollack, es podria tractar d'una reminiscència de la idea mítica de les fonts del mar; aquesta idea ja havia estat criticada per Aristòtil, que l'atribuïa als autors més antics dedicats a parlar dels déus.<sup>30</sup> Ara bé Lucreci esmenta les fonts del mar en un context completament realista, i en la situació estabilitzada del nostre món. Això elimina la possibilitat d'entendre-les en un sentit metafòric, com seria, per exemple, una massa d'aigua vinguda de fora del món, o en el sentit de la formació primigènia de l'aigua, exprimida per la terra.

Lucreci s'ha de referir, doncs, o bé a fonts submarines, o bé a fonts terrestres situades fora del mar. De fet, en un altre context, esmenta l'existència de nombroses fonts submarines d'aigua dolça, com la d'Àrados.<sup>31</sup> Hi ha estudiosos moderns que identifiquen aquestes amb les fonts del mar.<sup>32</sup> Ara bé, Aristòtil entenia les fonts del mar no com a fonts submarines, sinó com a fonts terrestres, que haurien estat vistes, si haguessin existit. Jo no veig cap raó per excloure aquest sentit. Llavors, si les fonts del mar esmentades en *DRN* fossin fonts terrestres, exteriors al mar, serien semblants a les fonts usuals que he

---

<sup>29</sup> Cf., e.g., *DRN* I 230, VI 613.

<sup>30</sup> Cf. Bollack (1978), p. 563, i Aristòtil *Meteorologica* II 1 [353a 34 - 354a 5].

<sup>31</sup> Cf. *DRN* VI 890-894. Sobre l'esment de les fonts submarines d'aigua dolça per part d'altres autors, cf. Ernout i Robin (1962), vol. III, p. 326-327.

<sup>32</sup> Cf., e.g., Bailey en Lucreti (1966), p. 639.

considerat a l'apartat anterior.

Ja que l'aigua de les fonts que brollen de la terra prové del mar per via subterrània, podem suposar raonablement que la de les fonts submarines també fa el mateix. Així, l'aigua d'aquestes fonts efectua un recorregut completament subterrani, des que surt del mar fins que hi torna. L'anomenaré "bucle subterrani" del cicle de l'aigua.

### 6. 3. L'AIGUA A L'AIRE

#### 6. 3. 1. Rius i boires

Segons *DRN*, l'aigua que a les fonts surt de l'interior de la terra, provinent del mar, torna a baixar fins a ell per l'exterior en forma de rius. Els rius, doncs, constitueixen el trajecte visible del bucle semi-subterrani del cicle de l'aigua. Però també formen part d'un bucle aeri, ja que recullen aigua de la pluja i de la fusió de les neus.<sup>33</sup> D'altra banda, el poema afirma que dels rius es desprenen diverses coses cap a l'aire. Una d'elles és la humitat.<sup>34</sup> També es desprèn fred, com hem

---

<sup>33</sup> Lucreci assenyala les grans pluges com a causa de les crescudes dels rius; cf., e.g., *DRN* I 281-289, V 411-415. I admet com a possibles causes de les inundacions del Nil l'abundància de pluges a la seva capçalera i la fusió de les neus a les muntanyes d'Etiòpia; cf. *DRN* VI 729-737.

<sup>34</sup> Cf., e.g., *DRN* VI 506-507.

vist al final de l'apartat 5. 4. 2.

Una altra cosa que es desprèn dels rius són les *nebulae* (boires), les quals també s'aixequen dels llacs i de la mateixa terra.<sup>35</sup> Quan es reuneixen a dalt del cel, formen *nubila*, o *nubes* (núvols). Les boires han de tenir partícules menys llises i rodones que l'aigua, però no prou intricades per mantenir la cohesió, ja que es dispersen fàcilment; en *DRN* tenen característiques semblants a les del fum, i són esmentades sovint juntament amb ell.<sup>36</sup>

Aquí es pot plantejar, com altres vegades, el problema del pes: per què les partícules de les boires puguen cap amunt, en contra del seu pes? Ja he comentat, en 4. 5. 2. 1., que la seva sortida de la terra sembla efectuada per un procés d'extrusió; però la seva ascensió a l'aire és tan lenta, que difícilment podem pensar que té lloc només a causa de l'impuls inicial que les ha expulsat de la terra. D'altra banda, les partícules de les boires són més grosses i rugoses que les de l'aire; per tant sembla difícil que sigui un procés d'extrusió en mig de l'aire el que les faci pujar fins al cel.<sup>37</sup> Tenint en compte que en altres passatges Lucreci remarca la força del vent per arrencar i aixecar coses, es pot

---

<sup>35</sup> Cf., e.g., *DRN* V 460-466; VI 476-480.

<sup>36</sup> Cf., e.g., *DRN* II 456-461, III 425-439. Cal advertir que de vegades es tradueix amb poca precisió *nebula* per "núvol" ("cloud" en anglès). Així ho fan Balcells i Dolç en el primer d'aquests dos passatges, en Lucreci (1923-1928), vol. I, p. 46, i Lucreci (1986), p. 131, respectivament. També Bailey en tots dos fragments; cf. Lucreti (1966), p. 261 i 325. I MacKay, probablement seguint Bailey puix usa la seva edició per al text llatí; cf. MacKay (1950), p. 437. En canvi els mateixos Balcells, Dolç i Bailey tradueixen aquest terme exactament per "boires" ("mists") en *DRN* VI 104 i VI 1099, on es contraposa a *nubila* o *nubes*. Valentí en Lucrecio (1985) tradueix sempre exactament per "niebla".

<sup>37</sup> Algú podria imaginar que són extrusionats per uns altres corpuscles encara més grossos que estiguessin també a l'aire; però això no apareix en *DRN* ni en altres textos supervivents.

pensar que són aixecades per la força dels vents; però no he trobat cap text referent als epicuris, ni als atomistes en general, que ho confirmi clarament. Mentre no es descobreixin nous textos, doncs, em temo que ens haurem de conformar amb la idea genèrica que les partícules de les boires ascendeixen a l'aire a causa dels cops que els donen altres partícules.

La mateixa pregunta es podria formular per les partícules d'aigua que es troben disperses a l'aire, i que també ascendeixen cap als núvols. I la resposta també seria la mateixa idea genèrica.

### 6. 3. 2. L'evaporació de l'aigua

Entenc per evaporació de l'aigua la transformació de l'aigua líquida en quelcom invisible que s'incorpora a l'aire. Aquí, òbviament, uso el terme aire en el sentit d'atmosfera, no en el de substància específica, d'acord amb la distinció que he fet en l'últim apartat del capítol 3.

L'evaporació és un procés cabdal en el cicle de l'aigua, que no he vist tractat a fons en cap estudi de *DRN*. Jo crec que analitzant el poema de Lucreci es poden identificar tant els agents com els processos responsables de l'evaporació.

Alguns d'ells són interns: l'emissió de partícules d'aigua, entre altres, a causa de moviments interiors dels cossos, és esmentada no solament pels rius sinó també pels animals, el mar i la terra.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Cf., e.g., *DRN* IV 858-866; VI 470-475, 523.

Però hi ha també dos agents externs que Lucreci considera claus a l'hora d'explicar les pèrdues d'aigua del mar: la calor, sobretot la del sol, i el vent.<sup>39</sup> Lucreci explica l'evaporació de l'aigua per disgregació d'aquesta en petites parts invisibles en *DRN I 305-310*:

*denique fluctifrago suspensae in litore vestes  
uvescunt, eadem dispansae in sole serescunt.  
at neque quo pactu persederit umor aquai  
visumst nec rursus quo pacto fugerit aestu.  
in parvas igitur partis dispergitur umor  
quas oculi nulla possunt ratione videre.*<sup>40</sup>

Ara bé, quan el vent o el sol en són els causants, han de ser ells els qui provoquin la disgregació. La seva actuació es descriu així en *DRN V 266-267*:

*partim quod validi verrentes aequora venti*

---

<sup>39</sup> L'acció de la calor és observada, per exemple, en l'assecamment de les robes humides esteses al sol, i la del vent en el dels camins mullats, durant la nit; cf., e.g., *DRN VI 616-626*.

<sup>40</sup> Traducció de Dolç, en Lucreci (1986), p. 79:  
*D'altra banda, les robes penjades a la costa on rompen les ones s'humitegen, i les mateixes esteses al sol s'eixuguen; però ni hem vist de quina manera les amarà la humitat de l'aigua ni, al seu torn, de quina manera la féu desaparèixer la calor. És perquè l'aigua es polvoritza en petites parts que els ulls no poden veure gens ni mica.*

*deminuunt radiisque retexens aetherius sol*<sup>41</sup>

Veiem que l'acció dels vents es descriu amb el terme *verrentes* (escombrant). Per tant es pot entendre que el seu comportament és anàleg al d'una escombria que frega la superfície del mar, en desenganxa trocets i se'ls emporta. El cos de l'aigua és destruït parcialment pels cops, de vegades molt forts, que les partícules del vent donen a la seva superfície externa.<sup>42</sup> L'acció dels raigs del sol, en canvi, es descriu amb el terme *retexens* que pròpiament significa "desteixint", encara que Dolç el tradueixi per "dissolent"; és a dir, les partícules solars s'introdueixen a dins del teixit de l'aigua i desfan els seus lligams. Ja hem vist al capítol anterior que aquesta era una manera d'actuar de les partícules de calor quan penetraven a dins d'un cos.

Aquestes dues accions, del vent i del sol, sobre l'aigua poden ser considerades com a exemples de dos modes típics de destrucció d'un cos per un agent exterior: els cops en la seva superfície i la penetració de partícules desintegrants en el seu interior.<sup>43</sup>

El fenomen de l'evaporació de l'aigua de la superfície marina Lucreci

---

<sup>41</sup> Traducció de Dolç, en Lucreci (1986), p. 268:  
*En part perquè els vents poderosos, escombrant el mar, i el sol eteri, dissolent-lo amb els seus raigs, en minven el volum.*  
Vegeu també *DRN V* 383-391.

<sup>42</sup> Aquí s'escau recordar la gran violència amb què pot actuar el vent; cf., e.g., *DRN I* 271-297.

<sup>43</sup> Els cops en la superfície i la penetració d'agents desintegrants en el seu interior, són dos modes típics de destrucció de les coses, descrits en *DRN I* 528-535; així ho nota Bailey en Lucreti (1966) p. 688. És interessant de fixar-se que l'*umor* (aigua, humitat) també figura entre els agents destructors d'altres coses per penetració, juntament amb la calor i el fred.



l'estén a tot el mar i d'aquí ve la seva importància: com que el mar és tan gran, la quantitat total d'aigua que es desprèn d'ell per aquest procediment és també molt gran, encara que en cada punt concret sigui petita.<sup>44</sup>

### 6. 3. 3. L'aigua als núvols

Moltes partícules d'aigua que es troben a l'aire van a parar als núvols, de manera que l'aigua en els núvols creix conjuntament amb el cos d'ells, com els líquids continguts en el nostre.<sup>45</sup> Però ella no és absolutament indispensable, ja que poden existir núvols sense gens d'aigua.<sup>46</sup>

L'inici de la formació dels núvols és descrit, en *DRN*, en uns termes que recorden la reunió de la matèria que donà origen al món.<sup>47</sup> El seu teixit bàsic es forma per reunió de partícules *asperiora* (més aviat aspres), capaces de

---

<sup>44</sup> Cf., e.g., *DRN* VI 470-471, 619-622.

<sup>45</sup> Cf., e.g., *DRN* VI 465-502.

<sup>46</sup> Cf. *DRN* VI 207-210.

<sup>47</sup> Cf. *DRN* VI 451-452, i el comentari de Bollack (1978), p. 318. Lucreci descriu la formació dels núvols i els factors que hi intervenen en *DRN* VI 451-494. Una explicació molt resumida d'Epicur la tenim en *Epistula ad Pythoclem* 99. Epicur afirma que pot haver-hi moltes maneres distintes possibles de formar-se els núvols, de les quals n'esmenta tres: la compressió de l'aire per part dels vents, l'entrellaçament d'àtoms aptes per formar núvols i la reunió de d'emanacions de la terra i de les aigües. Bailey fa correspondre aquestes tres maneres a tres parts de l'explicació de Lucreci, i atribueix els seus orígens a Anaxímenes, als primers atomistes i a Xenòfan, respectivament, cosa que Arrighetti vol matisar; cf. Lucreti (1966), p. 1621-1622, i Epicuro (1973), p. 530. Com nota Bollack (1978), p. 318, en l'explicació de Lucreci les tres maneres no es presenten com independents sinó com a parts d'un mateix procés.

mantenir-se cohesionades en el cel. Entre elles hi ha les de les boires, però ara la cohesió del producte final que constitueixen ha de ser molt més elevada que la de les boires, puix el teixit dels núvols ha d'acabar essent prou fort per contenir en el seu interior la neu i la calamarsa, que en *DRN* apareixen ja formats a dins d'aquells.<sup>48</sup>

Primer es formen petits núvols invisibles, que es van agregant progressivament fins a esdevenir visibles. El procés d'agregació és reforçat pels vents que, transportant-los, faciliten la seva acumulació. L'agregació, i per tant la grandària i la visibilitat, s'accentuen quan els vents empenyen els nuvolets incipients contra les muntanyes, especialment les més elevades que són les més ventoses; per això sembla que els núvols surtin de les altes muntanyes.

Un altre factor de formació de núvols és la calor de la zona astral que pressiona sobre les boires que han ascendit i les densifica.

També s'incorporen als núvols nombroses partícules de calor i de foc, procedents sobre tot dels raigs del sol. Gràcies a elles es poden formar els llamps i els llampecs, com he explicat al capítol 5.

Amb els núvols es pot tornar a plantejar un cop més el problema del pes i el sosteniment: com s'aguanten els núvols a l'aire? Aquest problema se l'havia plantejat Aristòtil, el qual pensava que els núvols estaven constituïts, almenys en bona part, per gotetes d'aigua molt petites. La solució que donava era que les gotetes d'aigua es poden aguantar a l'aire gràcies a la seva petitesa, igual que, de

---

<sup>48</sup> Cf. *DRN* VI 102-107.

vegades, les partícules de terra o d'or s'aguanten a dins de l'aigua.<sup>49</sup>

Lucreci no tracta explícitament el problema. Però en *DRN VI* 102-107 afirma que si els núvols fossin tan densos com les pedres o les fustes, caurien a causa del seu pes, i que si fossin tan tènues com les boires i els fums no podrien contenir la neu i la calamarsa. Així situa els núvols entre dos extrems, uns cossos més compactes i pesants, i uns altres més rars i lleugers, d'una manera semblant a com situa el ferro entre l'or i la fusta en el cas dels fenòmens magnètics. Això em fa pensar que potser considerava que els núvols eren sostinguts per processos semblants als que aixecaven el ferro en aquell cas, com ara un major enrariment de l'aire al damunt dels núvols o bé fluxos de partícules procedents de sota. Pel que fa al primer es pot recordar que en la distribució resultant de la formació del món una major elevació correspon a un major enrariment. D'altra banda, la idea que l'aire pròxim a la terra és més espès que el superior era corrent a l'època romana.<sup>50</sup>

#### 6. 3. 4. El bucle exterior

Cal destacar que Lucreci aporta una causa de formació de núvols que no es troba en cap més autor antic, però que és significativament congruent amb la

---

<sup>49</sup> Cf. Aristòtil *Meteorologica* I 12 [348a 4-10]. Middleton remarca que aquesta solució està en la línia de la que proposaria després la ciència moderna; cf. Middleton (1965), p. 43.

<sup>50</sup> Cf., e.g., Sèneca *Naturales quaestiones* II x 2; Plini el Vell *Naturalis historia* II 23 [85].

cosmologia atomística, d'acord amb el que he fet notar a l'apartat 3. 3. 7.: les partícules que integren els núvols també poden provenir de l'exterior del nostre món. Ell mateix demostra interès a aclarir el lligam que aquesta explicació té amb les seves concepcions cosmològiques: l'entrada i la sortida del món estan obertes per a les partícules, a través de les *caulas* (porus) de l'èter que fan una funció com de *spiracula* (espiralls).<sup>51</sup>

L'aportació exterior als núvols es manifesta sobretot en la ràpida formació de grans tempestes, amb abundoses pluges, i és la que permet explicar el diluvi. Concloem, doncs, que entre els materials vinguts de fora hi ha també l'aigua; però també ha de ser-hi entre els que surten, puix, si no, no es mantindria l'equilibri en el món. Aquest intercanvi l'anomenaré "bucle exterior" del cicle de l'aigua.

#### 6. 3. 5. La condensació de l'aigua

Un fenomen clau per tancar el cicle, i escassament tractat en els estudis sobre *DRN*, és el que anomenaré condensació de l'aigua: la formació d'aigua líquida a partir de quelcom invisible que existeix a l'aire. Com s'aglomeren les partícules d'aigua per constituir aigua líquida? Podem suposar que ho fan espontàniament quan és prou gran el nombre de partícules d'aigua reunides en

---

<sup>51</sup> Cf. *DRN* VI 483-494. Vegeu també *DRN* V 411-415, VI 665-672. Sobre l'exclusivitat lucreciana d'aquest factor de formació de núvols, es pot consultar el comentari de Bailey en Lucreti (1966), p. 1622.

un cert punt, per exemple els núvols.<sup>52</sup> Però Lucreci assenyala un altre procés que es verifica especialment en les coses que tenen un teixit del tipus de la roba.

En *DRN VI 470-475* s'hi refereix en els següents termes:

*praeterea permulta mari quoque tollere toto  
corpora naturam declarant litore vestes  
suspensae, cum concipiunt umoris adhaesum.  
quo magis ad nubis augendas multa videntur  
posse quoque e salso consurgere momine ponti;  
nam ratio consanguineast umoribus omnis.*<sup>53</sup>

La paraula *concipiunt* (agafen, prenen en si mateixes), que Dolç aquí tradueix per s'"impregnen de", del vers VI 472, referida a les robes que agafen la humitat, suggereix que les partícules d'aigua es reuneixen formant aigua líquida quan queden atrapades en el teixit de la roba. D'una manera semblant, indiquen els últims tres versos, l'aigua pot ser captada pels núvols.<sup>54</sup>

---

<sup>52</sup> Els núvols, en general, no solament contenen partícules d'aigua, sinó també aigua ja formada, d'acord amb les expressions de *DRN VI 497-502*.

<sup>53</sup> Traducció de Dolç, en Lucreci (1986), p. 336:  
*Això de banda, una nombrosíssima quantitat de corpuscles s'aixeca també de tot el mar, per llei natural, com ho proven les robes esteses a la riba, quan s'impregnen de la humitat que s'hi adhereix. D'on es dedueix que l'acreixement dels núvols pot ésser degut també, en gran part, als vapors que puguen de l'agitació salabrosa del mar; perquè hi ha un estret parentiu entre totes aquestes menes d'humitat.*

<sup>54</sup> Cf. també *DRN I 305-308* (text reproduït a l'apartat 6. 3. 2.). En el text que reproduïxo a continuació també apareix el terme *concipiunt*, traduït aquí millor per "arrepleguen" per Dolç.

L'explicació de la condensació de l'aigua en els núvols és ampliada amb una altra analogia en *DRN VI 503-505*:

*concipiunt etiam multum quoque saepe marinum  
umorem, veluti pendentia vellera lanae,  
cum supera magnum mare venti nubila portant.*<sup>55</sup>

L'expressió *pendentia vellera lanae* (pròpiament "vellons de llana suspesos"), del vers VI 504, ha estat interpretada de diverses maneres: o bé com una bonica imatge poètica que compara l'aspecte aparent dels núvols amb la dels flocs de llana; o bé com la caracterització d'un tipus concret de núvols portadors de pluja; o bé com la descripció d'un procés casual d'humitejament d'uns vellons posats a assecar.<sup>56</sup> Però jo proposo una altra interpretació, molt més concreta i que no he vist exposada anteriorment. Plini el Vell descriu un procediment per obtenir aigua dolça, per part dels navegants, que consisteix en estendre vellons al voltant de la nau i espremer-los un cop han captat la humitat despresa del mar.<sup>57</sup> A més, també Vitruvi, en les operacions de determinació dels llocs idonis per excavar pous, aconsella usar vellons de llana per captar la humitat despresa

---

<sup>55</sup> Traducció de Dolç, en Lucreci (1986), p. 337:  
*Endemés, sovint els núvols arrepleguen també en abundància la humitat marina,  
quan, talment borralls de llana suspesos damunt les aigües, els vents els porten  
per damunt del mar immens.*  
És clar que no es tracta que els núvols arrepleguin aigua líquida directament del mar, perquè llavors s'endurien aigua salada.

<sup>56</sup> Cf. Gilbert (1907), p. 493, i Bailey en Lucreti (1966), p. 1629.

<sup>57</sup> Cf. Plini el Vell *Naturalis historia XXXI 37 [70]*.

de la terra, i així comprovar si aquesta conté aigua abundant.<sup>58</sup> Considero, doncs, que l'analogia dels vellons respecte dels núvols, usada per Lucreci, no es refereix simplement al seu aspecte exterior, sinó sobretot a la gran facilitat que té el seu teixit per atrapar humitat i provocar la condensació de l'aigua, facilitat que era reconeguda per als vellons en temps dels romans.

Els temes de l'evaporació i de la condensació de l'aigua també estan relacionats amb la qüestió dels elements que he discutit al final del capítol 3. Alguns autors moderns qualifiquen Lucreci de "transmutacionista", fent-lo defensor o partícip de la idea que l'"element" aigua es transforma en l'"element" aire i vicesversa.<sup>59</sup> Com he explicat en 3. 5. 5., crec que per aclarir la suposada transformació dels "elements" en les doctrines atomístiques, al menys en les epicúries, convé distingir entre l'aire en el sentit d'atmosfera, receptacle de partícules de tota mena i fins i tot de coses, i l'aire com a substància específica. L'aire com a substància específica, tal com apareix en la composició de l'ànima, està constituït només per àtoms d'aire, que són més petits que els àtoms d'aigua; per tant l'aigua com a substància específica no es pot transformar en aire com a substància específica. De fet Lucreci sempre afirma que l'aigua dels

---

<sup>58</sup> Cf. Vitruvi *De architectura* VIII 1, 5.

<sup>59</sup> Aquesta idea, per exemple, es troba reflectida en l'article de síntesi i divulgació de Delegido *et al.* (1991), p. 52; val a dir, d'altra banda, que en aquest article es dedica una exquisida atenció a Lucreci. En canvi Plini el Vell és classificat entre els "conservacionistes". Plini admet que l'aigua va del mar cap a les fonts per via subterrània; en aquest aspecte no difereix pas gaire de Lucreci, segons el que he explicat en 6. 2. 2., on cito el Vell al final. Però, a més, Plini en *Naturalis historia* II 42 [111] afirma que els núvols poden originar-se *ex aere coacto in liquorem* (a partir de l'aire congriat en aigua); afirmació que aconsella col·locar-lo més aviat entre els transmutacionistes, ja que ell sí que creia en els quatre elements a l'estil dels estoics.

núvols prové de la captació o de la reunió en ells de *semina aquai* o *semina aquarum* (partícules d'aigua), i ni esmenta ni deixa entendre mai que aquesta aigua provingui de la reunió de partícules d'aire. A més insisteix que una gran part de l'aigua que contenen els núvols, i que després cau en forma de pluja, prové del mar i dels rius.<sup>60</sup> Per tot això jo considero que no és adequat qualificar Lucreci de transmutacionista.

### 6. 3. 6. La pluja

Un cop els núvols estan carregats d'aigua, la deixen anar en forma de pluja, segons *DRN*, de vegades per compressió, i de vegades per dissolució.<sup>61</sup> Els núvols poden ser comprimits pel seu propi amuntegament, dels uns sobre els altres en grans masses, i també per la força del vent que els empeny. Quan actuen tots dos factors alhora, es produeix la pluja violenta. Però perquè es donin pluges persistents, cal que es reuneixen en les nuvolades grans quantitats de partícules d'aigua.

Els núvols són dissolts, en canvi, ocasionant pluges suaus, quan *rarescunt*

---

<sup>60</sup> Cf., e.g., *DRN* 470-523.

<sup>61</sup> Cf. *DRN* VI 507-523. Epicur en *Epistula ad Pythoclem* 99-100, esmenta la compressió i la transformació dels núvols. També esmenta uns vents que alguns autors, com Bailey, consideren causants de pluja, altres, com Arrighetti, consideren causats per la pluja o els núvols, i altres, com Jufresa, admetent una correcció del text grec proposada per Bignone, substitueixen per corrents que originen pluja; cf. Lucreti (1966), p. 1627, Epicuro (1973), p. 88 i 530, i Epicur (1975), p. 119, respectivament. Aquest és un exemple dels problemes que presenta el text de l'*Epistula ad Pythoclem*, al qual m'he referit en la nota del final de l'apartat 2. 3. 2.



(s'enrareixen, o es dispersen) per efecte dels vents, o *dissolvuntur* (són desfets) pel sol com la cera pel foc.<sup>62</sup> Vull fer notar que aquests dos agents són precisament els mateixos que havien contribuït a la formació dels núvols; i són també els mateixos que actuaven com a destructors en l'evaporació de l'aigua. *DRN* sembla suggerir que en ser desfet el teixit dels núvols, cau l'aigua líquida continguda en ell. D'altra banda recordem que els corpuscles aspres del teixit dels núvols s'havien després, almenys en part, dels rius i dels llacs, és a dir de l'aigua líquida. Per tant es podria considerar que, en desfer-se el teixit, es reincorporen a l'aigua líquida i cauen amb ella en les gotes de la pluja; aquesta interpretació potser respondria millor a la idea de la fusió dels núvols pel sol.<sup>63</sup>

Relacionat amb la pluja provocada pel sol, hi ha un punt important, que sembla passar desapercebut en els estudis sobre *DRN*: l'absència absoluta del fred en l'explicació de la pluja, i també en la de la formació dels núvols. En aquest punt hi ha un fort contrast entre *DRN* i la meteorologia d'Aristòtil, en la qual el refredament de l'aire, o del vapor d'aigua, és sempre la causa de la pluja.<sup>64</sup>

---

<sup>62</sup> Cf. *DRN* VI 513-516. Segons Bailey, en Lucreti (1966), p. 1627, la dissolució dels núvols pel sol, com a causa de la pluja, no té paral·lels a la literatura antiga. En canvi l'origen de la idea que la pluja surt dels núvols per espremuda d'aquests, Bailey l'atribueix a Anaxímenes, seguit per Xenòfanes; cf. *ibíd.*

<sup>63</sup> També es podria considerar que hi ha partícules d'aigua atrapades en el teixit dels núvols sense estar agrupades formant aigua líquida, i que la seva agrupació es produeix precisament quan aquest teixit és dissolt.

<sup>64</sup> Cf., e.g., Aristòtil *Meteorologica* I 9 [346b 23 -347a 12], I 11 [347b 11-20], II 4 [359b 34 - 360a 4]. Però Teofrast, el deixeble d'Aristòtil, a més del refredament acceptà també la compressió dels núvols com una de les causes de la pluja; cf., e.g., Gilbert (1907), p. 499, nota 2; Ernout i Robin (1962), vol. III, p. 263-264. La idea de la compressió era tan atractiva que, malgrat el prestigi d'Aristòtil, encara acompanya la del refredament en els textos dels àrabs continuadors i innovadors de la meteorologia grega en el s. X; cf., e.g.,

En canvi, segons *DRN*, sí que intervé el fred en els fenòmens relacionats amb la congelació de l'aigua: neu, calamarsa, gebre i gel, l'explicació dels quals és encomanada al destinatari del poema en el passatge que comento en el pròxim apartat. Les referències que hi fa Lucreci en altres passatges són molt escasses i disperses: es refereix al gebre com a representant del fred extrem, i a la neu com a congelada per aquest fred extrem.<sup>65</sup> Epicur també reconeix la fredor ambiental com una causa de formació de la neu i el gebre.<sup>66</sup> I ja hem vist al capítol 5, a l'apartat de la congelació de l'aigua, com explica la formació del gel.

#### 6. 3. 7. Fenòmens no explicats: algunes reflexions

Lucreci en *DRN* VI 527-534 esmenta la neu, la calamarsa, el gebre i el gel, juntament amb el vent, i n'encarrega l'explicació al propi destinatari del poema, afirmant que és molt fàcil donar compte d'ells, com de tots els altres fenòmens atmosfèrics, quan es coneixen bé els principis bàsics. La rosada ni tant sols l'esmenta en aquest passatge.

Nombrosos autors moderns es pregunten per què Lucreci negligeix uns

---

Middleton (1965), p. 14-15.

<sup>65</sup> Pel gebre cf. *DRN* II 431-432; per la neu, *DRN* III 20-21.

<sup>66</sup> Epicur tracta dels fenòmens més relacionats amb el fred en *Epistula ad Pythoclem* 106-109. Admet per a cada un diverses explicacions possibles, moltes de les quals, tal com ens han arribat redactades a l'epístola, resulten poc clares per a nosaltres. Bailey en Lucreti (1966), p. 991, remarca la coincidència de Lucreci amb Epicur a propòsit de la neu.

temes que havien rebut una considerable atenció per part d'Epicur; i donen diverses respostes.<sup>67</sup> Algunes, com ara que els temes meteorològics són monòtons i que Lucreci estava cansat de tractar-los, o bé que a Lucreci no li interessava l'explicació dels fenòmens com a tals sinó només com a il·lustració dels principis generals de l'atomisme, em semblen francament contradites per la meticulositat amb què diversos fenòmens meteorològics són explicats en *DRN*. En canvi, em sembla més convincent la que proposa la conveniència de mantenir equilibrada l'extensió del tractament entre els fenòmens celestes i els terrestres. I més encara, la de Bollack que remarca la utilització metòdica, per part dels epicuris, de la "preterició", és a dir, del recurs a deixar qüestions obertes, sense aclarir del tot, a fi que ho faci el mateix interlocutor un cop instruït en els principis bàsics. Malgrat tot, considero que no està encara resolta, al menys amb claredat, la qüestió de per què Lucreci deixa d'explicar precisament aquests fenòmens i no uns altres; i voldria aportar alguns elements més de reflexió.

En primer lloc es pot observar que la neu, la calamarsa, el gebre i el gel, especialment aquests dos últims, reben un tractament reduït en les obres d'altres autors llatins que tracten de meteorologia, com Sèneca i Plini el Vell.<sup>68</sup>

Lucreci es refereix sovint a la pluja benefactora, que proporciona a la terra els elements necessaris per a la naixença i el creixement de la vegetació. Però no es refereix pas a la neu en els mateixos termes; la neu en el seu poema apareix

---

<sup>67</sup> Per a les diverses respostes modernes, cf. Bailey en Lucreti (1966), p. 1628, 1631; i Bollack (1978), p. 324-326.

<sup>68</sup> Sèneca hi dedica un passatge aparentment llarg: *Naturales quaestiones* IV iii-xii; però en realitat aquest passatge està ple de digressions, de manera que l'explicació pròpiament dita d'aquells fenòmens és ben curta. Plini el Vell els dedica unes poques línies en *Naturalis historia* II 60.

llunyana, a les altes muntanyes.<sup>69</sup> D'altra banda, no mostra preocupació pels perjudicis que les pedregades i les gelades provoquen a l'agricultura: no es fa ressò de les queixes dels pagesos en aquest sentit; en canvi sí que es fa ressò de la queixa que la terra no produeix com abans.<sup>70</sup>

Tot fa pensar, doncs, que en els ambients en què es movia Lucreci no hi havia gaire interès pels fenòmens relacionats amb la congelació de l'aigua; i aquest podria ser un motiu perquè no hi dedicàssim una atenció especial.

A més, aquesta manca d'interès suggereix que Lucreci vivia en una regió molt temperada. Per tant, considero que podria ser usada com un argument a favor de situar la seva activitat a la Campània amb preferència sobre el Laci, perquè aquella regió és més càlida; de totes maneres, he de reconèixer que és un argument força dèbil.

Pel que fa a la rosada, que Lucreci ni tant sols esmenta en el passatge susdit, està clar que mereixia molt poca atenció en la societat romana, com es pot comprovar per l'escassíssim tractament que li dóna Plini el Vell.<sup>71</sup> A més, la seva importància per a l'agricultura, i per a la vida humana en general, era molt petita.

Potser la poca importància per a la vida humana va ser també un motiu

---

<sup>69</sup> Cf., e.g., *DRN* VI 962-964. De totes maneres, en el cas del Nil la fusió de la neu és una de les possibles causes de la seva inundació anual, que cal considerar benefactora.

<sup>70</sup> Cf. *DRN* II 1160-1174.

<sup>71</sup> Cf. Plini el Vell *Naturalis historia* II 60 i 62. Plini, en *ibíd.* II 8 [36-38], afirma que l'astre de Venus escampa una rosada generadora i afrodisíaca; aquesta idea no apareix en *DRN*. Sèneca no explica la rosada en el text de *Naturales quaestiones* que ens ha arribat, però no es pot excloure la possibilitat que ho fes en un tros que s'ha perdut.

perquè Lucreci ventilés amb tres versos l'explicació del l'arc iris: l'arc apareix en els negres núvols de la tempesta quan el sol il.lumina frontalment el ruixat.<sup>72</sup>

El cas dels vents mereix consideració apart. Es troben amplament tractats en Sèneca i Plini; però aquest últim explica també el motiu del seu interès: són molt importants per a la navegació.<sup>73</sup> Ara bé en *DRN* la navegació apareix amb unes connotacions més aviat negatives: s'insisteix molt en els naufragis.<sup>74</sup> Lucreci, doncs, no sembla gaire interessat en ella. L'absència d'aquest important motiu d'interès podia contribuir sens dubte a fer-li deixar de banda l'estudi directe dels vents, malgrat que aquests intervenen molt sovint en les seves explicacions de fenòmens meteorològics.

---

<sup>72</sup> Cf. *DRN* VI 524-526. Epicur explica l'arc iris, en *Epistula ad Pythoclem* 109-110, per l'acció de la llum del sol sobre l'aire humit o els núvols. Sèneca en tracta molt extensament en *Naturales quaestiones* I iii-viii; Plini, en canvi, força breument en *Naturalis historia* II 59 [150-151].

<sup>73</sup> Cf. Sèneca *Naturales quaestiones* V. Per Plini cf. *Naturalis historia* II 43-48; l'afirmació de l'interès per a la navegació en el mar, qualificat d'hospitalari, es troba en II 46 [118]. Els vents havien estat tractats també amb molta extensió per Aristòtil em *Meteorologica* II 4-6 [359b 27 - 365a 13].

<sup>74</sup> Cf., e.g., *DRN* I 718-721; II 1-4, 551-559; V 1000-1006, 1226-1232.

## 6. 4. LA PREDICCIÓ DEL TEMPS I EL CONTROL DE LES PRECIPITACIONS

### 6. 4. 1. La predicció de la pluja i del temps

Per raons de completesa i per entendre millor la personalitat de Lucreci, em referiré breument a la seva postura sobre la predicció del temps i el control de les precipitacions, que eren temes d'actualitat a la seva època, encara que no formin part pròpiament de l'explicació del cicle de l'aigua.

Lucreci gairebé ni es pren la molèstia de referir-se a la predicció de la pluja, ni als pronòstics del temps, tan populars entre els grecs i els romans, i que es feien a partir sobretot de l'aspecte que oferien els astres, en especial el sol i la lluna, i del comportament dels animals. Es limita a esmentar de passada la creença que alguns ocells, com els corbs i les cornelles, canvien de veu segons el temps, i demanen pluges i tempestes.<sup>75</sup>

En canvi Demòcrit havia tractat seriosament aquests temes.<sup>76</sup> També Aristòtil i Teofrast.<sup>77</sup> Aquests autors basaven les seves prediccions en l'estudi de les causes naturals dels fenòmens i en l'experiència acumulada per moltes generacions d'observadors, no en motius religiosos. Epicur es va prendre la

---

<sup>75</sup> Cf. *DRN* V 1082-1086.

<sup>76</sup> Cf., e.g., Diels i Kranz (1970), frag. 68 B 14.

<sup>77</sup> Cf., e.g., Aristòtil *Meteorologica* III 3 [372b 12-28]. De Teofrast ha sobreviscut el tractat *De signis tempestatum* (*Sobre els signes del temps*); es pot trobar en Theophrastus (1990).

molèstia de referir-se als "signes del temps", per a criticar-los: els atribueix o bé a una coincidència fortuïta o bé a canvis de l'aire que també causen fenòmens meteorològics.<sup>78</sup> És remarcable que fins i tot Virgili, que feia intervenir els déus en els fenòmens meteorològics, dóna una explicació natural dels "signes del temps", poc després de la confecció de *DRN*.<sup>79</sup>

#### 6. 4. 2. El control de la pluja i de les pedregades.

Lucreci, lògicament, no exposa cap mètode per provocar la pluja, ni per prevenir les pedregades, ni per controlar altres fenòmens meteorològics, efectes que en la seva època s'intentaven aconseguir per mitjà d'intervencions divines o de pràctiques màgiques.<sup>80</sup> D'altra banda, quan ataca directament la creença que els déus controlen aquests fenòmens, es limita a repetir arguments tradicionals, alguns dels quals ja eren usats a l'època dels sofistes.<sup>81</sup>

L'aparent manca d'entusiasme de Lucreci en aquest punt no té res

---

<sup>78</sup> Cf. Epicur *Epistula ad Pythoclem* 98-99, 115-116; i el comentari de Bailey en Epicurus (1975), p. 299, 325.

<sup>79</sup> Cf. *Georgica* I 415-423; aquest passatge forma part d'una secció, I 351-464, en la qual Virgili tracta extensament dels signes del temps.

<sup>80</sup> Vegeu, per exemple, el cas de la ciutat de Cleones, on hi havia fins i tot uns funcionaris públics encarregats de predir les pedregades, a fi que la gent pogués evitar-les fent sacrificis, segons narra, i critica, Sèneca en *Naturales quaestiones* IV vi-vii.

<sup>81</sup> Cf., e.g., Aristòfanes *Nubes* 365-411. Molts d'aquests arguments són reproduïts per Ciceró en *De divinatione* II 19 [44-45], i també per Sèneca en *Naturales quaestiones* II xlii. S'en pot trobar un comentari detallat, fet per Bailey, en Lucreti (1966), p. 1610-1615; cf. també Bollack (1978), p. 312-314.

d'estrany, perquè l'autèntic atac contra la idea de la intervenció dels déus consistia a donar l'explicació natural, profunda i detallada, dels fenòmens meteorològics. A més, aquesta feina ja feia temps que estava essent duta a terme pels filòsofs: basta donar una ullada a *Meteorologica* d'Aristòtil per adonar-se que els déus ja hi són completament absents.<sup>82</sup> Fins i tot l'estoic Sèneca, que creia en la providència divina, un segle més tard de Lucreci ridiculitzarà els intents de controlar la pluja i les pedregades, i, referint-se als seus avantpassats, comentarà amb indulgència en *Naturales quaestiones* IV vii 3:

*rudis adhuc antiquitas credebat et attrahi cantibus imbres et repelli, quorum nihil posse fieri tam palam est ut huius rei causa nullius philosophi schola intranda sit.*<sup>83</sup>

## 6. 5. DIAGRAMA RESUM

Com he procurat posar de manifest, el cicle de l'aigua considerat pels atomistes, i que he reconstruït a partir de les informacions donades en *DRN*, era força complex i estava ben adaptat a les seves concepcions cosmològiques. A més, les explicacions dels fenòmens concrets englobats en ell estaven integrades en la

---

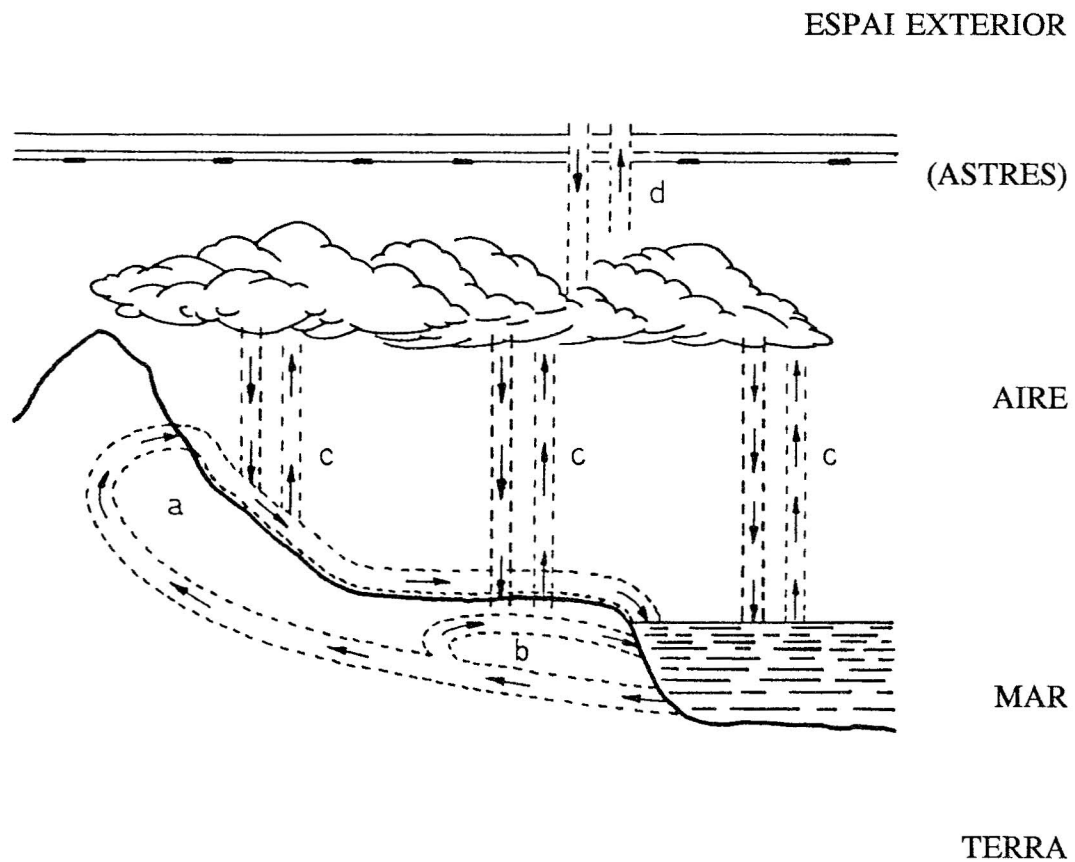
<sup>82</sup> Es pot trobar tractat aquest punt en Montserrat Sangrà (1995).

<sup>83</sup> Traducció de Carles Cardó, en Sèneca (1956), vol. II, p. 85.:  
*L'antiguitat, encara rude, creia que amb encanteris s'atreien i s'apartaven les pluges. Tan palesa és la impossibilitat de tot això, que, per aprendre-la, no cal entrar a l'escola de cap filòsof.*



doctrina atomística de conjunt i concordaven amb les explicacions d'altres fenòmens protagonitzats per coses distintes de l'aigua, com ara els de la calor.

A fi de facilitar una visió de conjunt dels principals bucles del cicle, que he anat analitzant en aquest capítol, els esquematitzo en un diagrama, a manera de resum.



Esquema simplificat del cicle de l'aigua segons Lucreci: (a) bucle semi-subterrani,

(b) bucle subterrani, (c) bucle aeri, (d) bucle exterior.