

# L'ASTRONOMIA POPULAR AL SEGLE XIX: DE FRANÇOIS ARAGO A CAMILLE FLAMMARION

**AGUSTÍ NIETO-GALAN**

CENTRE D'ESTUDIS D'HISTÒRIA DE LES CIÈNCIES (CEHIC); UNIVERSITAT  
AUTÒNOMA DE BARCELONA (UAB).

Paraules clau: *astronomia popular, Flammarion, divulgació científica, observatoris, positivisme, Comte, Arago, ciència i religió, bàlsam social*

---

Popular astronomy in the nineteenth century: from François Arago to Camille Flammarion

Summary: *Through the works of Auguste Comte, François Arago and Camille Flammarion, among others, this paper analyses the role of popular astronomy along the nineteenth century. The popularisation of celestial bodies served different aims: the spread of positivism; the construction of a common place between expert and lay knowledge; it was a tool for the democratisation of knowledge; an intersection between science and literature; a stimulus of new scientific careers; a useful knowledge for amateur scientists; a public space for controversies and rivalries, in which the scientific authority of observations, theories and opinions was often under question; it was a strategy to reinforce religious faith, but also a rational tool in favour of the secularisation; a weapon in the service of anticlericalism; and very often, a social balsam.*

Key words: *popular astronomy, Flammarion, popularisation of science, observatories, positivism, Comte, Arago, science and religion, social balsam*

---

## 1. Introducció

El 1880, Camille Flammarion (1842-1925) publicà amb gran èxit el llibre titulat *Astronomie populaire* (Flammarion, 1880). Però la seva intenció d'apropar l'astronomia a públics molt amplis havia començat gairebé vint anys abans amb l'aparició de *La Pluralité des mondes habités*, una obra de joventut de la qual ja en corria la 26a edició, mentre *Dieu dans la nature* i *Les mondes imaginaires et les mondes réels* havien superat amb escreix les deu edicions. Des de l'inici de la seva carrera com a divulgador fins aquell any 1880, Flammarion havia venut més de 200.000 còpies dels seus llibres, i dos anys més tard, el 1882, havia de començar a publicar la seva revista *L'Astronomie*, dedicada també fonamentalment a l'astronomia popular.

El cas de Flammarion és un dels més coneguts per la seva repercussió internacional, però és tan sols un exemple més de l'impacte constant de l'astronomia a l'esfera pública de les societats industrials del segle XIX, més enllà de la seva presència més o menys reglada en universitats, observatoris, escoles o acadèmies. Biblioteques especialitzades però també populars contenien àmplies col·leccions de llibres que podríem qualificar d'astronomia «no acadèmica», de textos no dirigits als experts ni als estudiants, sinó a sectors amplis de la població, i que presentaven les meravelles dels cels i de la Terra amb un llenguatge senzill, molt poc matemàtic. Sovintejaven també les observacions telescòpiques, les associacions astronòmiques, els articles a la premsa (sobretot davant d'esdeveniments singulars com els eclipsis o els cometes) i les conferències a escoles i ateneus.

De fet, la tradició de l'astronomia popular té també alguns antecedents anteriors al segle XIX que mereixerien ser tinguts en consideració, no tant per discutir sobre els límits o la definició d'aquest gènere —un debat sempre relliscós— sinó per constatar com alguns autors importants del segle XIX s'emmirallaren en treballs anteriors a l'hora d'escriure la seva pròpia astronomia popular. El 1686, Louis Bernard de Fontenelle (1657-1757), el futur secretari perpetu de l'Académie des Sciences de Paris, publicà *Entretiens sur la pluralité des mondes*, que s'havia de convertir en una de les obres de més èxit a l'esfera pública de la societat europea fins ben entrat el segle XIX (Fontenelle, 1724). En el context de la cultura aristocràtica de la conversa de saló o de les *Coffee Houses*, i en forma de diàleg entre un filòsof natural cartesà i una dama intel·ligent però profana en aquests temes, Fontenelle explicava els sistemes de Ptolemeu, Copèrnic, Brahe, els planetes, els satèl·lits i les estrelles, mentre discutia la possibilitat que altres mons estiguessin habitats. Si en un principi havia pensat aquell llibre per als reduïts cercles de l'aristocràcia parisenc que podien canviar amb molta facilitat de tema de conversa —de la poesia a la filosofia o a la mateixa astronomia—, els *Entretiens* de Fontenelle gaudiren de nombroses edicions i traduccions, i obligaren Fontenelle a revisar tant el text com el seu pròleg, on es donaven consells de nivells de lectura en funció de la classe social del corresponent lector: un símptoma clar de l'impacte del llibre.

De fet, aquell nou 'estil' d'explicar l'astronomia arribà també a l'altre costat del Canal de la Mànega, com ho demostra l'èxit editorial dels *Astronomical Dialogues Between a Gentleman and a Lady* (1719) de John Harris, autor del *Lexicon technicum* (1704-1710), un conegut dic-

cionari científic del segle XVIII; o de l'obra del constructor d'instruments científics Benjamin Martin, *The Young Gentleman and Lady's Philosophy* (1759). A França, autors com Pierre-Louis de Maupertuis havien de continuar la tradició de Fontenelle, per exemple amb l'obra: *Discourse sur les différentes figures des astres* (1732), un llibre que, en paraules de la historiadora Mary Terrall, «podia ser llegit per sectors molt més amplis que un article tècnic presentat a l'Acadèmia» (Terrall, 2000).

El 1796, Pierre-Simon Laplace (1749-1827) publicà l'*Exposition du système du monde*, una obra que també podríem considerar de divulgació, de difusió de la seva posterior *Mécanique celeste* (1805) on aplicava exhaustivament la física newtoniana al sistema solar. Com ha estudiat en profunditat Robert Fox, el programa de Laplace pretenia unificar la física celeste i la terrestre en un sistema de partícules i forces centrals, amb extensió de les lleis de Newton a tot l'Univers —dels astres del cel a les molècules últimes. Es tractaria d'una visió «astronòmica» de la natura, ja que els coneixements i el mètode de treball de la física newtoniana aplicada als astres s'havia d'extrapolar a la resta per aconseguir una explicació mecànica eficaç dels antics fluids imponderables. I tot això explicat d'una manera entenedora a un públic ampli a l'*Exposition du système du monde*.

Laplace pretenia donar a conèixer també la seva pròpia teoria sobre els orígens del sistema solar. En un principi es tractaria d'una nebulosa gegant o vòrtex on els planetes i els satèl·lits hi serien condensats circulant al voltant del Sol, en unes condicions primigènies que haurien marcat posteriorment tota la dinàmica del sistema solar desenvolupat (Fox, 1974; Fox, 1990). L'*Exposition du système du monde* fou traduït i llegit profusament. La hipòtesi nebular de l'origen del sistema solar era en bona part coherent amb les teories del famós astrònom William Herschel (1738-1822) sobre l'origen de les estrelles, i contribuï al desenvolupament del pensament evolucionista que havia d'impregnar bona part del segle XIX des de perspectives diverses.

De fet, feia poc anys que William Herschel havia comprat un exemplar de *Astronomy explained upon Sir Isaac Newton's Principles*, una obra de gran èxit escrita per l'inventor escocès James Ferguson (1710-1776). Fontenelle, Laplace, Ferguson o el mateix Herschel, entre d'altres, són exemples significatius de la presència creixent de l'astronomia a l'esfera pública europea de la Il·lustració ençà; una prova fefaent de la importància que els coneixements sobre els orígens, la composició i les lleis que governen l'Univers havien adquirit en una societat on els públics de la ciència tenien un paper cada cop més destacat (Hoskin, 1997).

Segurament la discussió sobre els orígens del gènere «astronomia popular» ens portaria a un debat nominalista infructuós. Com en altres debats, no és gens senzill definir històricament els seus límits, i la discussió sobre els orígens acostuma a resultar sovint confusa i infructuosa. No obstant això, davant de l'allau d'obres i d'autors que foren profusament llegits, la pregunta que sorgeix inevitablement és el per què de l'èxit. Quins eren els objectius últims dels autors d'aquestes obres de divulgació dels cels i de la Terra i les reaccions dels lectors? La resposta no és simple. Es tracta un fenomen cultural que malauradament encara

no ha merescut prou interès per part dels historiadors en general, i dels historiadors de la ciència en particular (North, 1994). Aquí aportarem només algunes explicacions preliminars de la contribució d'alguns dels grans autors de l'astronomia popular del segle XIX.

## 2. Un 'deure' positivista: Auguste Comte

El 1844, Auguste Comte (1789-1857) —el pare de la doctrina positivista de gran influència al llarg del segle XIX— publicà un *Traité d'astronomie populaire*, que era precisament el pròleg del seu *Discourse sur l'esprit positive*, aparegut el mateix any. El *Traité* era el resultat fidel de catorze anys de docència d'un curs públic d'astronomia a l'Ajuntament de París, on les vint-i-quatre lliçons del seu programa s'havien convertit en vint-i-quatre capítols en el llibre (Comte, 1844). Tot considerant els *Entretiens sur la pluralité des mondes*, de Fontenelle, i l'*Exposition du Système du monde*, de Laplace, com els seus referents, Comte s'adreçà al lector amb el mateix esperit amb què s'adreçava als seus alumnes (bàsicament treballadors industrials i artesans): amb la intenció de comunicar els coneixements fonamentals sobre els astres, el sistema solar i l'Univers en general, sense comptar necessàriament amb una base matemàtica prèvia; amb la sòlida voluntat de teixir un discurs assequible a tothom. En les seves pròpies paraules:

Je m'adresse également ici à tous les esprits, quelle que soit leur préparation scientifique, qui veulent s'élever à une conception vraiment philosophique de l'ensemble de l'astronomie, sans se proposer aucune destination particulière. (Comte, 1844: vi)

Després d'un pròleg on es presentava a grans trets la seva filosofia positiva, Comte desenvolupava el seu curs basat en quatre parts fonamentals: un primer bloc de temes dedicats als moviments dels astres; un segon bloc centrat en la llum, les observacions astronòmiques i els instruments associats; un tercer bloc dedicat a la geometria celeste (distàncies entre astres, descripció de llurs superfícies, forma de la Terra, moviments de rotació i translació, etc.), i una última part dedicada a la mecànica celeste (gravitació, lleis de Newton).

La relació entre el programa positivista i la divulgació de l'astronomia venia de lluny. El 1830 Comte fundà una nova associació per a l'ensenyament popular, que òbviament incloïa l'astronomia en el seu programa d'actuacions. El 1836, el segon volum del seu *Cours de philosophie positive* contenia setze lliçons d'astronomia i de física. L'astronomia era per a Comte l'exemple ideal d'iniciació popular a l'esperit positiu, si era presentada de manera senzilla i amb poques matemàtiques; era, a més, un exemple excel·lent d'invariabilitat de les lleis naturals, i d'història de la seva comprensió —des de les antigues mitologies fins a la física newtoniana. Es tractava d'una estratègia ideal per explicar al públic el procés històric que segons Comte havia experimentat el coneixement humà abans d'arribar a la seva maduresa —els famosos estadis: teològic, metafísic, positiu— (Petit, 1989). Amb aquesta finalitat, Comte escollí precisament l'astronomia, la primera ciència empírica en la seva classificació,

ubicada just després de la ciència de màxima abstracció: les matemàtiques, i abans de la física, la química, la biologia i la sociologia o física social.

Presentà el curs com un model de divulgació intel·ligent —*sage vulgarisation*— en el marc del seu programa de divulgació de la filosofia positiva. Criticava així els ‘demagogs’ que, segons ell, distorsionaven i banalitzaven el coneixement científic, els qui presentaven la ciència com un coneixement inaccessible, els qui no sabien veure més enllà de la seva especialització, o els interessats en qüestions complexes però que no eren capaços de comprendre i comunicar elements simples. Calia, segons Comte, una divulgació rigorosa de l’astronomia, progressiva i constant, basada en els textos i els llibres, allunyada de l’estil periodístic, i sempre fonamentada en el coneixement expert.

Segurament influït per la seva pròpia experiència personal i les seves dificultats per ser acceptat en els cercles acadèmics professionals, criticava però, sovint, l’exagerat academicisme de la ciència oficial com un dels problemes de la difusió al públic del seu nou esperit positiu (Petit, 1989: 12-13). La seva filosofia positiva havia de comptar necessàriament amb una ciència popular, suposadament més democràtica, de tradició empírica, per oposició a la ciència oficial, aristocràtica i matematitzada, però sense abolir la necessària distància entre l’expert i el profà (Bensaude-Vincent, 1991). En aquest context, l’astronomia popular representa un exemple més dins del seu programa positivista general. L’expert s’havia de convertir en un difusor, un mediador, un comunicador. Era part del seu deure (Petit, 1989: 18).

### 3. Un projecte republicà: François Arago (1786-1853)

Un dels grans competidors de Comte en la difusió de l’astronomia a la França de les dècades centrals del segle XIX fou sens dubte el físic d’origen català François Arago. Arago s’educà a l’École Polytechnique amb mestres de la talla d’Euler, Lagrange i el mateix Laplace, i fou posteriorment professor de geometria descriptiva de la mateixa institució. Conquerí el prestigi científic de París amb les seves contribucions a l’electricitat, el magnetisme i la llum, com a director de l’Observatori Astronòmic de París entre 1813 i 1846, i sobretot com a secretari perpetu de l’*Académie des Sciences* des de 1830 fins a la seva mort (Daumas, 1943; Chauvet, 1954). Arago tingué a més un paper molt actiu en la política francesa, i des del seu republicanisme contribuï notablement a l’aplicació de reformes educatives que pretenien acostar el coneixement a les classes baixes. Donà ple suport a la llibertat de premsa, i fou un defensor apassionat del progrés científic i tècnic.

Coneixem la seva obra completa gràcies a l’edició pòstuma que el químic Jean-Augustin Barral publicà en disset volums entre 1854 i 1862 (Barral, 1854-1862). Curiosament, quatre d’aquests volums estaven destinats a la seva famosa *Astronomie populaire*, que com en el cas de Comte, eren el resultat dels seus cursos públics, en aquest cas al mateix Observatori Astronòmic de París, on Arago utilitzava els seus instruments òptics per aclarir als estudiants alguns aspectes importants de la lluminositat dels planetes i dels estels (Arago, 1858; Arago, 1867). El curs començava amb una introducció molt simple a la geometria, als ins-

truments científics, i astronòmics en particular, i a l'òptica —matèries de la seva competència científica—, per continuar posteriorment amb la classificació dels moviments dels astres. Després venien els catàlegs de constel·lacions, estrelles simples i múltiples, i nebuloses. Entrava més endavant en una descripció detallada de la Via Làctia, el Sol, els planetes, els satèl·lits, els cometes, els eclipsis; sense oblidar, com era habitual en moltes obres d'astronomia al llarg del segle XIX, la descripció de la Terra, els climes, les estacions i el calendari. De fet, aquells quatre volums desenvolupaven l'estructura inicial del curs d'Arago que constava de disset lliçons amb els temes següents (Arago, 1836):

1. Instruments astronòmics
2. Història de l'astronomia
3. Aspecte del cel, estels i constel·lacions
4. El Sol
5. La Lluna
6. Mercuri, Venus, Mart
7. Júpiter, Saturn, Urà
8. Les lleis de Kepler i l'atracció universal
9. La Terra
10. Les desigualtats entre la Lluna i la Terra
11. Els cometes
12. Els eclipsis
13. Les marees
14. Longitud i latitud
15. L'atmosfera
16. Les estacions
17. El calendari

Segons explica l'historiador Mathias Dörries:

Des del 1813 [Arago] va impartir unes lliçons d'astronomia que el feren famós immediatament. Sota mandat de la Convenció, els membres del *Bureau des longitudes* eren els encarregats d'aquest tipus cursos. Arago era un conferenciant brillant que sabia com adreçar-se amb èxit a una determinada audiència, i convertí aquestes lliçons en un esdeveniment social de primera línia que atragué sectors amplis de la societat parisenca, incloses dones, nens i dignataris. Arago va impartir aquestes lliçons més de 30 anys, fins al 1846. (Dörries, 2000: 47)

Segons Maurice Daumas en el seu llibre sobre Arago: «Peu a peu son cours d'astronomie de l'Observatoire acquit une grande réputation, et les meilleurs astronomes vinrent parfois écouter le professeur populaire» (Daumas, 1943: 4).

Les lliçons d'astronomia popular es convertiren en una pràctica habitual de divulgació científica, com ho demostra el fet que, uns anys més tard, el 1865, en la mateixa línia que Comte i Arago, Camille Flammarion impartís també un curs gratuït d'*Astronomie populaire pour l'Association Polytechnique a l'amphithéâtre de l'École Turgot*, una experiència que el mateix Flammarion comparava amb l'èxit del curs d'Arago amb les paraules següents:

... dès le premier jour, la salle était archipleine, et je fus accueilli par une chaleureuse ovation. Des ouvriers et des apprentis de tous âges s'y pressaient en foule, avec le plus avide désir de s'instruire. Il n'y eut qu'un voix dans la presse pour comparer ce cours à celui d'Arago, si unanimement regretté, et pour célébrer mon triomphe. (Flammarion, 1912: 322)

Els objectius finals d'Arago amb aquella obertura de portes de l'Observatori no diferien gaire dels expressats per Comte. Tot i que Arago aprofità el seu curs d'astronomia popular per introduir algunes novetats —com la fotometria comparada de les intensitats lumíniques de les estrelles o el fenomen de la polarització de la llum—, el seu curs, i a posteriori els quatre volums del seu llibre, tenien una clara vocació divulgativa, una actitud oberta de difusió del coneixement a un públic ampli sense les restriccions habituals dels experts. En el pròleg del primer volum de la seva *Astronomie populaire*, Arago s'expressava en els termes següents:

Je maintiens qu'il est possible d'exposer utilement l'astronomie, sans l'amoindrir, j'ai presque dit sans la dégrader, de manière à rendre les plus hautes conceptions accessibles aux personnes étrangères aux mathématiques. (Arago, 1858: vii)

Arago creia en la divulgació científica —en part per la influència intel·lectual que li exercí Humboldt—, però sobretot per les seves profundes conviccions republicanes de democratització del saber. La seva vocació de divulgador de l'astronomia estava estretament relacionada amb la seva vocació de divulgador científic a l'*Académie des Sciences*. Es tractava d'una «*science militante*»; és a dir, a través de la difusió de la ciència s'aconseguiria una major emancipació política i una progressiva democratització de la societat; un clima de debat lliure i obert permetria, segons Arago, avançar envers una societat menys aristocràtica i més meritocràtica, on els millors serien validats per la pròpia esfera pública i no per relacions endogàmiques de poder.

L'obertura de les sessions de l'*Académie* a la premsa li costà un dur enfrontament amb un bon nombre dels seus col·legues —és força conegut el cas de Jean-Baptiste Biot—, que el criticaven per la degradació del saber dels experts que podia significar la versió simplificada de temes de la dificultat conceptual de la teoria ondulatoria de la llum, la química animal o la generació espontània, per citar només alguns dels temes de discussió a l'època (Dörries,

2000). El 1840, el matemàtic italià Giuglielmo Libri publicà un article a la *Revue des deux mondes* on exposava els arguments contraris a l'obertura de portes de l'*Académie*. Tot fent-se ressò dels arguments dels oponents d'Arago, Libri creia que les opinions polítiques del públic podrien influir massa en els científics; els periodistes podrien arribar a tenir massa influència; el públic mai no podria comprendre els detalls de l'alta recerca ni el llenguatge matemàtic rigorós; en conseqüència, pensava que calia defensar una 'República de Lletres' elitista (Libri, 1840).

Malgrat aquestes dificultats Arago havia contribuït al desenvolupament d'una astronomia popular sense pretensió —ans al contrari— de neutralitat política, i havia arribat a audiències molt variades: des de joves i nens que assistien als seus cursos a l'Observatori, fins a astrònoms professionals que s'interessaven per les seves estratègies de comunicació i per les seves aportacions científiques. Des de la seva perspectiva, no es tractava segurament de tancar les portes com reclamava Biot, sinó de deixar que els coneixements sobre astronomia circulessin obertament, sense una separació clara entre experts i profans en la societat francesa de les dècades centrals del segle XIX.

#### 4. Entre la ciència i la literatura: Camille Flammarion

Però tornem ara al 1880, l'*annus mirabilis* de la publicació de l'*Astronomie populaire* de Flammarion (Flammarion, 1880). L'obra estava dedicada als genis immortals de Copèrnic, Galileu, Kepler, Newton: «qui ont ouvert a l'humanité les routes de l'infini» i precisament a François Arago: «fondateur de l'astronomie populaire». Flammarion, però, volia la seva astronomia popular diferent de la d'Arago en dos aspectes fonamentals. En primer lloc calia canviar els continguts. Havia passat gairebé mig segle des del curs d'Arago a l'Observatori, i els coneixements i tècniques d'observació i descripció de la Terra i del cel havien variat notablement. Ara comptava amb la fotografia, la fotometria, l'espectroscòpia, d'interès per la composició química i la constitució física dels astres, o l'observació telescòpica d'estrelles dobles i nebuloses, amb la descripció detallada de la superfície dels planetes, o la constitució física del Sol. De fet, a finals del segle XIX el mot «astronomia» no es limitava a l'estudi de l'Univers, sinó que també cobria diversos aspectes de la meteorologia i la geografia (la superfície de la Terra), així com l'estudi científic de l'atmosfera. La vella ciència dels cels havia experimentat una transformació profunda: de l'astronomia de posició a l'astrofísica, és a dir, de l'observació visual de les estrelles i llur consegüent taxonomia a l'estudi de llur física i química (North, 1994: 441).

Per altra banda, Flammarion buscava una nova forma literària de comunicar tot aquest corpus de saber, entre la novel·la i el llibre didàctic, entre la bellesa literària i el rigor científic, però no necessàriament com una simplificació del saber dels astrònoms i els científics professionals com bàsicament havia defensat Arago, i també Comte, encara que la retòrica de fer arribar el coneixement dels astres a un públic ampli variava poc en relació als seus precedents (Flammarion, 1880: 4). Amb una sòlida formació en astronomia a l'Observatori



de París, Flammarion esdevingué aviat un dels grans divulgadors científics del segle XIX, i l'astronomia ocupà un lloc molt destacat en la seva obra. Recordem per exemple l'èxit de *La pluralité des mondes habités* (1862), les seves col·laboracions en prestigioses revistes com *Cosmos* o *La Nature*, o la fundació posterior de la seva pròpia revista, *L'Astronomie* que, al voltant del 1900, venia uns 100.000 exemplars.

El 1865, l'editorial Hachette inicià el projecte de «Bibliothèque des Merveilles», petits volums a 2 francs per conèixer les meravelles de la natura. El primer número fou encarregat precisament a Flammarion sobre «*merveilles célestes*». Escrigué el text en un mes, cobrà 1.000 francs sense drets d'autor i se'n tiraren 5.500 exemplars. El 1912 se n'havien venut en les diverses edicions més de 60.000 còpies. L'opinió de l'autor davant d'aquest projecte era contundent: «J'étais enchanté de pouvoir m'amuser à écrire un ouvrage purement littéraire sur un sujet exquis...» (Flammarion, 1912: 304). Reflectia en bona part la seva concepció heterodoxa de la divulgació de l'astronomia i del gènere astronomia popular, on els valors purament literaris hi tenien un pes superior en relació a la tradició heretada d'Arago. De fet, un any més tard, el 1866, Urban Leverrier, el director de l'Observatori de París i successor d'Arago, expulsà Flammarion de l'Observatori Astronòmic de París amb la famosa frase: «Monsieur, vous n'êtes pas savant mais poète» (Bensaude-Vincent, 1989: 94), però el seu èxit editorial no s'aturaria. L'astronomia popular era present a les seves conferències, cursos nocturns, llibres, articles a revistes, diaris, i també a les seves novel·les: *Lumen*, *Urania*, *Stella*.

El cas d'*Urania*, pel seu contingut i per l'existència d'una versió catalana a l'inici del segle XX, il·lustra prou bé aquesta peculiar intersecció entre astronomia i literatura (Flammarion, 1903). El 1888, Rafael Patxot i Jubert (1862-1964) fou enviat a Reims pel seu pare, un ric empresari català. Allà descobrí l'*Astronomie populaire* de Flammarion, i la seva lectura el captivà de tal manera que ja mai més no havia d'abandonar la seva afecció per l'astronomia (Maluquer, 1994). Patxot fou una de les figures clau en la creació i posterior creixement de la Sociedad Astronómica de Barcelona, fundada el 1910, tant pel que fa a l'instrumental com pel seu projecte de xarxa pluviomètrica catalana, un fet que ens recorda la integració entre astronomia i meteorologia en aquest període.

Patxot fou l'autor d'una traducció parcial de l'*Urania* de Flammarion dins de la col·lecció «Biblioteca Popular de l'Avenç» (Flammarion, 1903). Combinació d'elements autobiogràfics de l'autor amb d'altres aspectes utòpics i feministes, *Urania* havia estat publicada en francès el 1889 en una edició molt elegant amb noranta-una il·lustracions (Guimerà, Oliver, 2007). *Urania* representava molt bé aquella combinació de ciència i literatura, tan típica de Flammarion a l'hora de popularitzar l'astronomia, i la traducció de Patxot s'adeia molt bé a aquella col·lecció de l'Avenç per a la difusió del català literari en el tombant de segle. L'Univers es presentava mitjançant les aventures d'un jove (Flammarion) que era transportat als cels per Urània, una bella jove i musa de l'astronomia. En destaquem algun fragment en la versió catalana original de 1903:

Passant a la vora de la Lluna havia remarcat els paisatges muntanyencs del nostre satèl·lit, els cims radiants de llum, les valls pregones omplertes d'ombra, i hauria volgut aturar-m'hi per a estudiar de més a prop aquest sojorn veí; mes, desdenyant de donar-hi tan sols una ullada, Urania se m'enduia d'una volada ràpida vers les regions siderals. (Flammarion, 1903: 15)

Flammarion aprofitava també l'èpica de la seva aventura en el llibre per criticar novament a Leverrier, i per ventilar a l'esfera pública el seu conflicte en relació amb l'astronomia professional. Un cop criticat per ser massa poeta i poc científic, Flammarion responia:

Hauria pogut replicar-li amb els exemples d'en Kepler, d'en Galileu, d'en d'Alembert, dels dos Herschel, i d'altres savis il·lustres, qui foren poetes al mateix temps que astrònoms; hauria pogut retreure-li el record del primer director de l'observatori mateix, en Jean Dominique Cassini, qui cantà Urania en versos llatins, italians i francesos; mes els deixebles de l'Observatori no acostumaven pas de replicar la més petita cosa al senador-director. (Flammarion, 1903: 12)

Flammarion havia desenvolupat un nou estil de divulgació, una nova narrativa de ciència popular, plena de metàfores, de personificació dels astres, de narracions imaginàries de viatges siderals. Havia reforçat la idea que l'astronomia transmetia un missatge de pau mitjançant l'espectacle del cel, que permetia extrapolar l'harmonia natural a l'harmonia social davant de les tensions contemporànies de les societats industrials, així com potenciava un conreu més lliure i democràtic de la ciència com a evasió davant dels problemes contemporanis i on els amateurs hi tenien un paper fonamental. Parlava d'una astronomia popular amb una epistemologia pròpia, que considerava molt més que una simple adaptació literària del discurs dels experts i de dignitat equivalent a l'astronomia fisicomatemàtica (Bensaude-Vincent, 1989). Potser la saviesa popular sobre els astres no estava dipositada rigidament en el poble, separada de la saviesa dels experts i dels professionals, sinó que les observacions i les dades astronòmiques circulaven de manera fluida per totes les capes socials. En qualsevol cas, cadascuna en podia fer una apropiació determinada, que definia així la seva personalitat.

## 5. La pluralitat de mons i el debat ciència-religió

Malgrat la seva sòlida formació científica i el seu treball en astronomia a l'Observatori de París, *La Pluralité des mondes habités*, publicada en la seva primera edició el 1862, s'havia de convertir en un gran èxit editorial que canviaria per sempre el perfil professional de Flammarion, fascinat per l'astronomia però incòmode amb la rigidesa del treball a l'Observatori i amb les seves discrepàncies amb Leverrier (Flammarion, 1865).

Arran de la nombrosa correspondència amb els lectors, en el pròleg de la desena edició de *La Pluralité* (1868), Flammarion atribuïa el gran èxit del llibre a tres aspectes fonamen-

tals, tres grans temes objecte de l'interès científic i de la curiositat intel·lectual d'amplis sectors de la societat europea de les darreres dècades del segle XIX: la possibilitat de l'existència d'una raça intel·ligent en altres planetes de l'espai; la universalitat de la vida a la creació sideral; la unitat de les lleis físiques i morals del món sencer. L'aproximació a aquests tres temes es fonamentava en un estudi històric on es descriu totes les contribucions d'autors del passat sobre la hipòtesi de la pluralitat de mons. Es detallaven a continuació les característiques dels planetes coneguts, la fisiologia dels éssers vius i les característiques generals dels cels, de manera que el llibre esdevenia un tractat divulgatiu d'història natural i d'astronomia, sempre des de la perspectiva del debat de fons sobre la possibilitat de l'existència de vida intel·ligent més enllà de la Terra.

Sota el paraigua de la hipòtesi de la pluralitat, el llibre presentava l'astronomia com un corpus de coneixement que podia ser de gran utilitat a l'hora de conciliar ciència i religió, en un context de polarització creixent entre les ciències experimentals d'arrel positivista i la tradició teològica cristiana. Flammarion rebutjava el «materialisme» dels *philosophes* (Rousseau, Diderot, Voltaire), però també criticava el radicalisme de l'Església. Per Flammarion els científics de l'època no creien en Déu, ni en l'ànima, sinó en combinacions químiques en un Univers només format per força i matèria, mentre l'Església catòlica romania aïllada de la societat amb dogmes de cinc segles d'antiguitat. En conseqüència, la hipòtesi de la pluralitat havia de sintetitzar harmoniosament ciència, filosofia i religió, però sense perdre la confiança positivista en l'observació que es reflecteix clarament en la pràctica astronòmica (Flammarion, 1865: 4).

Flammarion pretenia desenvolupar una '*Religion par la science*', una filosofia positiva amb significatius elements de teologia natural que permetés refutar el materialisme contemporani des de l'equidistància entre l'ateisme i el fanatisme religiós (Flammarion, 1865: ii).

El debat i la controvèrsia al voltant d'aquesta qüestió era present arreu d'Europa, com ho mostren per exemple les paraules d'un dels socis fundadors de la Sociedad Astronómica de Barcelona, Jacinto Barrera, qui el 1913 presentava la qüestió de la pluralitat de mons en els termes següents:

... sólo conocemos al Supremo Hacedor por su obra, que es la Naturaleza, y ésta nunca se muestra caprichosa, sino fiel obediente a las leyes fijas e invariables, tanto en el reino mineral como en el orgánico ... Por fin, no nos empeñemos en que nuestro planeta sea una excepción dentro de la armonía general del Universo, porque esto, como ha dicho el ilustre astrónomo Flammarion, equivaldría a considerarnos como esas monstruosidades que no caben en el sistema de tipos naturales. (Barrera, 1913: 135)

Una teologia natural amb influències positivistes que per Flammarion no representava una contradicció, sinó un complement ideal, tal i com reafirmà més endavant a *Dieu dans la nature*:

Un observateur attentif peut actuellement apprécier dans la société pensante deux tendances dominantes diamétralement opposées. D'un côté, des chimistes de la nature occupés à traiter et à triturer dans leurs laboratoires les faits matériels de la science moderne, pour en extraire l'essence de la quintessence, et déclarant que la présence de Dieu ne se manifeste jamais dans leurs manipulations. D'un autre côté, des théologiens au milieu des manuscrits poussiéreux des bibliothèques gothiques, feuilletant, compulsant, interrogeant, traduisant, compilant, citant et récitant sans cesse de dogmatiques versets ... Nous avons l'espérance que cette tentative de traiter la question de l'existence de Dieu par la méthode expérimentale servira au progrès de notre époque. (Flammarion, 1869: III, XI-XII)

L'astronomia popular semblava doncs aquí, per Flammarion, un bàlsam eficaç per suavitzar les tensions ciència-religió, i per reforçar l'antiga tradició de la teologia natural, un argument retòric de gran força en moltes obres de divulgació científica que justificaven la utilitat del gènere precisament com una estratègia eficaç de difondre les meravelles de la natura a la societat i, indirectament, reforçar i dignificar el fet de la creació divina.

## 6. Conclusió

Malgrat les dificultats a l'hora de delimitar tant des d'un punt de vista cronològic com de forma i contingut el gènere 'astronomia popular', els exemples exposats aquí són una prova, espero que convincent, de la importància de l'astronomia en l'esfera pública de les societats industrials del segle XIX. Des de la perspectiva dels autors, editorials o públic lector, els interessos i les intencions últimes de llur aproximació al coneixement dels astres era variada i complexa, però també, a partir dels exemples escollits —que representen bona part dels llibres més populars del gènere—, podem extreure'n algunes conclusions generals.

Tal com mostra el cas de Comte, l'astronomia popular tingué un paper important en tot l'edifici de les noves ciències positives, i la seva difusió semblava indestriable del seu propi programa. De fet, fins i tot, a finals de segle, el mateix Flammarion recull a *Urània* la idea d'una sola llei que governa la vida a cada planeta, a cada món: «La vida és produïda i desenvolupada per cada món segons el seu estat orgànic i segons una llei primordial a la qual obeeix la natura entera: la llei del progrés» (Flammarion, 1903: 23). Aquesta és una bona mostra de com el pensament positivista impregnava bona part del gènere. La confiança en l'empirisme —l'observació, els instruments, els observatoris, tan professionals com amateurs—, i la necessitat de divulgar àmpliament els coneixements bàsics sobre l'Univers —més enllà de creences religioses—, esdevenien raons de pes a l'hora d'escriure i publicar sobre astronomia popular, i així competir, segons Flammarion, amb novel·les i literatura frívola («vide et malsaine»), segurament pròximes als estadis teològic i metafísic de Comte.

Des de la perspectiva del republicanisme d'Arago, i sense menystenir els elements comuns amb els cursos de Comte, l'astronomia popular estava lligada a una concepció oberta i democràtica del coneixement, a la necessitat d'eleva el nivell cultural de les classes baixes

i de contribuir a eliminar les barreres epistemològiques entre els experts i els profans, a aprofundir en les reformes educatives de l'època i a reforçar l'anomenada «science militante». L'astronomia sense matemàtiques esdevenia així un lloc comú del coneixement de la natura, un lloc de trobada de sectors socials allunyats. Una visió que certament alguns qualificarien d'un cert filantropisme ingenu per part d'Arago, però que havia de contribuir a l'obertura progressiva de temples del saber com l'Académie des Sciences o l'Observatori de París a sectors socials cada cop més nombrosos, i a reforçar l'autoritat científica del públic en les darreres dècades del segle XIX. No és per causalitat que l'*Astronomie populaire* (1880) de Flammarion estava dedicada a Arago, i el mateix Flammarion definia els objectius del gènere uns anys més tard en els termes següents (novament amb el català de Patxot):

Cal agafar la flamera a la ma, augmentar el seu esclat, portar-la a la plaça pública, als carrers populosos, fins als carrerons. Tothom es crida a rebre la llum, tothom ne té set, sobretot els humils, sobretot els desheretats de la fortuna, car aqueixos pensen més, aqueixos són àvids de ciència, mentre que els satisfets del segle no es dubten de la llur ignorància i són gairebé orgullosos de restar-hi. Sí, la llum de l'Astronomia deu esser escampada per tot el món, té de penetrar fins a les masses populars, aclarir les consciències, aixecar els cors. I això serà la missió més bella; serà la seva bona obra. (Flammarion, 1903: 43-44)

Altres autors consideraven que l'astronomia popular podia actuar amb gran eficàcia com a bàlsam social, com a element de dilució de les greus tensions que les revolucions de 1830 i 1848 havien posat en evidència, i que s'havien agreujat la dècada de 1870. Flammarion insistia que l'astronomia podia interessar a totes les classes de la societat; que era un gènere per a totes les condicions, i que des del cel es desdibuixaven les fronteres dels estats nació, i s'experimentava una inesperada comunió amb els altres éssers humans conscients de la nostra insignificança davant de la immensitat de l'Univers. De fet, aquest és un argument clàssic a l'hora d'analitzar les intencions últimes de les obres de divulgació científica al llarg del segle XIX, i sens dubte hi ha bones raons per pensar que algunes lectures d'astronomia, de medicina o d'història natural en un to atractiu, i amb unes bones il·lustracions, apaivagaven el malestar de les classes treballadores i les distreien de lectures polítiques de caràcter revolucionari (Sheets-Pyenson, 1985; Shapin, 1990).

De la mateixa manera que l'astronomia popular podia ser un gènere ideal per reforçar l'harmonia social, potser també podia contribuir a llimar diferències entre ciència i religió en un context de gran polarització en les darreres dècades del segle XIX. Si per una banda el darwinisme havia consolidat elements d'incompatibilitat amb la tradició creacionista cristiana, i la religió de la humanitat de Comte i la posterior laïcitat positivista havien agreujat la separació entre autoritat científica i autoritat religiosa, alguns pensaven en l'astronomia popular novament com a bàlsam per salvar aquestes diferències. Ho hem vist clarament en el cas de Flammarion a la *Pluralité* i a *Dieu dans la nature*.

No cal oblidar, però, que alguns autors alineats clarament amb l'anticlericalisme d'arrel positivista també escrigueren obres d'astronomia popular. A Espanya és particularment rellevant el cas d'Augusto T. Arcimis (1844-1910), col·laborador de Francisco Giner de los Ríos (1839-1915) i professor d'astronomia i de física de la Institución Libre de Enseñanza (Anduaga, 2005). Els seus llibres d'astronomia popular eren part del seu programa anticlerical i pretenien proporcionar a les classes baixes un coneixement sòlid de la natura sense religió (Arcimis, 1878; Arcimis, 1901). El 1876, Arcimis traduí al castellà la famosa obra de John William Draper *History of the Conflict Between Religion and Science* (1875), amb pròleg de Nicolas Salmerón, president de la Primera República (Draper, 1876). Aquest programa era, però, contrarestat per projectes com el de la *science catholique* francesa (Langlois & Laplanche, 1992), o les obres d'astronomia publicades per clergues, on les descripcions rigoroses i amenes de l'Univers es veien com un reforçament a la fe cristiana, com un enriquiment intel·lectual que havia d'evitar precisament qualsevol intent de segregació entre el cel dels cristians i el cel dels científics.

Al llarg del segle XIX, l'astronomia popular esdevingué una eina al servei del positivisme, un lloc comú entre el saber dels experts i dels profans, un recurs de democratització del saber, una intersecció entre ciència i literatura, un estímul de vocacions científiques, un conjunt de coneixements de gran utilitat per als científics amateurs, un espai on dirimir controvèrsies i rivalitats, on discutir sobre l'autoritat científica de determinades observacions, teories o opinions, una estratègia de reforçament de la fe, però també una eina racional en favor de la laïcitat, una arma al servei de l'anticlericalisme, i molt sovint un bàlsam social. En una paraula, un enorme espai de cultura científica de gran riquesa i versatilitat, que aquí tan sols hem apuntat amb alguns exemples, i que mereix sens dubte l'interès dels historiadors de cara a futures recerques.

## Bibliografia

- ANDUAGA, A. (2005), «La regeneración de la astronomía y la meteorología españolas: Augusto Arcimis (1844-1910) y el institucionalismo», *Asclepio*, **LVII(2)**, 109-128.
- ARAGO, F. (1836), *Lessons d'astronomie professées à l'Observatoire Royal par \_\_\_\_\_ membre de l'Institut. Nouvelle édition, augmentée de ses dernières leçons, avec des nouvelles vues sur les comètes, les aérolites, etc. Acompagnée de 5 planches gravées*, Paris, Just Rouvier et E. Le Bouvier.
- ARAGO, F. (1858), *Astronomie populaire par \_\_\_\_\_ Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences. Publié d'après son ordre sous la direction de M. J. A. Barral, ancien élève de l'École polytechnique... Livre XVII. Les Comètes. Oeuvre Posthume*, Paris, Gide (edició facsímil, Blanchard, Paris, 1986; notes et commentaires de Jean-Claude Falque).
- ARAGO, F. (1867), *Astronomie populaire. Nouvelle édition mise au courant des progrès de la science par M. J. A. Barral. Oeuvre postume*, 4 vols., Paris, L. Guérin.
- ARCIMIS, A. (1878), *El telescopio moderno. Edición española arreglada por \_\_\_\_\_ de la Real Sociedad Astronómica de Londres. Estudios generales sobre las obras del P. Sechi, Proctor, Flammarion, Guillemin y muchos otros*, Barcelona, Montaner y Simón.
- ARCIMIS, A. (1901), *Astronomía popular. Descripción general del cielo. Nueva edición de la obra El Telescopio moderno con inclusión de los más modernos descubrimientos por \_\_\_\_\_ de la Real Sociedad Astronómica de Londres*, 2 vols., Barcelona, Montaner y Simón.
- BARRAL, J. A. (ed.) (1854-1862), *Oeuvres de François Arago*, 17 vols., Paris, Librairie des Sciences Naturelles.
- BARRERA, J. (1913), «¿Están habitados los cielos?», *Boletín de la Sociedad Astronómica de Barcelona*, **27**, 132-135.
- BENSAUDE-VINCENT, B. (1989), «Camille Flammarion: prestige de la science populaire», *Romantisme*, **65**, 93-104.
- BENSAUDE-VINCENT, B. (1991), «L'astronomie populaire, priorité philosophique et projet politique», *Revue de Synthèse (Auguste Comte. Politique et Sciences)*, **112**, 49-60.
- CHAUVET, H. (1954), *François Arago et son temps*, Perpignan, Ed. des amis de F. Arago.
- COMTE, A. (1844), *Traité d'Astronomie populaire ou exposition systématique de toutes les notions de philosophie astronomique, soit scientifiques, soit logiques, qui doivent devenir universalement familières*, Paris, Carilian-Goeury et Dalmont.
- DAUMAS, M. (1943), *Arago*, Paris, Gallimard.
- DÖRRRIES, M. (2000), «The public face of Science: François Arago». A: BATLLÓ, J. et al. (eds.), *V Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, Barcelona, SCHCT, 43-54.
- DRAPER, J. W. (1876), *Historia de los conflictos entre la religión y la ciencia*, (traducción de Augusto T. Arcimis), Madrid, Imp. Aribau y Cia.
- DRAPER, J. W. (1987), *Historia de los conflictos entre la religión y la ciencia*, (introducció de Diego Núñez), Barcelona, Alta Fulla.
- FLAMMARION, C. (1865), *La Pluralité des mondes habités. Étude où l'on expose les conditions d'habitabilité des Terres célestes, discutées au point de vue de l'astronomie, de la physiologie et de la philosophie naturelle, par Ancien élève-astronome à l'Observatoire impériale de Paris. Professeur d'astronomie, rédacteurs du Cosmos, membre de plusieurs sociétés savantes, etc.*, 5è édition, Paris, Didier.
- FLAMMARION, C. (1869), *Dieu dans la nature*, 5è édition, Paris, Didier.
- FLAMMARION, C. (1880), *Astronomie populaire. Description générale du ciel. Illustrée de 360 figu-*

*res en chromolithographie*, Paris, C. Marpon et E. Flammarion.

FLAMMARION, C. (1903), *Urania* (traducció de Rafael Patxot i Jubert), Barcelona, Biblioteca Popular de l'Avenç.

FLAMMARION, C. (1912), *Mémoires historiques et philosophiques d'un astronome*, Paris, Ernest Flammarion.

FONTENELLE, B. (1724), *Entretiens sur la pluralité des mondes* (7è édition), Paris, M. Brunet.

FOX, R. (1974), «The Rise and Fall of Laplacian physics», *Historical studies in the physical sciences*, **4**, 89-136.

FOX, R. (1990), «Laplacian Physics». A: OLBY, R. C. et al. (eds.), *Companion to the History of Modern Science*, London, Routledge, 278-294.

GUIMERA, D.; OLIVER, J. M. (coords.) (2007), *Urania. Camille Flammarion (1889)*, (versió en castellano (1890) Francisco Gutiérrez; versió en catalán (1903) Rafael Patxot), Sabadell, Agrupació Astronòmica de Sabadell.

HOSKIN, M. (1997), *The Cambridge Illustrated History of Astronomy*, Cambridge University Press, Cambridge.

*L'Astronomie* (1883), *Revue d'astronomie populaire, de météorologie et de physique du globe. Exposant les progrès de la science pendant l'année, publié par C. Flammarion, avec le concours des*

*principaux astronomes français et étrangers. 1er année 1882*, Paris, Guathier-Villars.

LANGLOIS, C.; LAPLANCHE, F. (dirs.) (1992), *La science catholique. L'Encyclopédie théologique de Migne (1844-1873) entre apologétique et vulgarisation*, Paris, CERF.

LIBRI, G. (1840), «Lettres à un Américain sur l'état des sciences en France», *Revue des Deux Mondes*, **21**, 798-818; **22**, 532-544; **23**, 410-423.

MALUQUER SOSTRES, J. (1994), *Rafael Patxot i Jubert, mecenes i científic*, Barcelona, Pòrtic.

NORTH, J. (1994), *The Fontana History of Astronomy*, London, Fontana Press.

PATXOT JUBERT, R. (1952) *Adéu a Catalunya. Guaitant enrera*, Genève, edició privada.

PETIT, A. (1989), «La diffusion des savoirs comme devoir positive», *Romantisme*, **65**, 7-25.

SHAPIN, S. (1990), «Science and the public». A: OLBY, R. C. et al (eds.), *Companion of the History of Modern Science*, London, Routledge, 990-1007.

SHEETS-PYENSON, S. (1985), «Popular Science periodicals in Paris and London: The emergence of a low scientific culture, 1820-1875», *Annals of Science*, **42**, 549-572.

TERRALL, M. (2000), «Natural philosophy for fashionable readers». A: FRASCA-SPADA, M.; JARDINE, N. (eds.), *Books and the Sciences in History*, Cambridge, Cambridge University Press, 239-254.