

## INTRODUCERE ÎN ECOLOGIA FUNCİARĂ

(L'introduction dans l'écologie fonciaire)

Mateiu CODREANU

Cu siguranță, impasul ecologic în care se află societatea astăzi, la sfârșit de mileniu, este o reflectare fidelă în toate planurile - social, economic, cultural și politic - a atitudinii acesteia față de natură.

Nu putem să nu constatăm, o dată în plus, cât de singulare și limitate sunt rezervele planetei noastre, în raport cu Universul accesibil nouă astăzi și cât de actuală și, în același timp, inevitabilă este conștientizarea ecologică, care devine astfel un mod eficient de orientare (deci de supraviețuire) în lumea obiectivă complexă și fascinantă a Biosferei. Iată pentru ce trebuie găsite sau poate numai regăsite echilibrele naturale până mai ieri uitate - cu bună știință sau nu - astfel încât apa, aerul și pământul - ca medii ecologice - să ofere condiții prielnice desfășurării nivelurilor trofice indispensabile perpetuării vieții și biodiversității.

Solul sau învelișul de sol a fost studiat și definit de-a lungul anilor în mod diferit, dar nu fără o anumită legătură între diversele abordări.

Disciplina care i-a dezvăluit și cercetat în complex întreaga gamă a caracteristicilor fizico - chimice a fost pedologia - "ramură a științei solului care se ocupă de soluri sub aspectul genezei, al caracteristicilor morfologice, al proprietăților chimice, al clasificării, distribuției și a principiilor generale de folosire, ameliorare și dirijare a fertilității lor" (DIF - 1989).

Același dicționar (DIF - 1989) definește solul ca un "corp natural format la suprafața scoarței Pământului pe care pot trăi plantele datorită însușirii sale de fertilitate". Într-o definiție mai veche, solul este "componentul obligatoriu al biosferei, cu densitate maximă a vieții, care face un neîntrecut contact între litosferă și atmosferă" (Duvigneaud, 1974).

După cum ușor se poate constata, nici una din aceste definiții nu manifestă o abordare sistemică, principală vis - a - vis de sol ca un sistem deschis (cu intrări și ieșiri energetice și materiale).

Abia în 1987 (Kovda, Răuță) i se întrezăresc solului dualități ecosistemice - "substratul și fundamentul trofic al ecosistemelor, al mecanismului interacțiunilor în natura vie și nevie cu funcții energetice și geochimice complexe, îndeplinind totodată funcția de înveliș al sistemelor geologice planetare".

Și mai evident (Davidescu, 1992), solul este definit ca o "componentă importantă a sistemului ecologic al uscatului, al biosferei planetare, al mecanismului interacțiunilor cu natura vie și nevie".

Totuși, în nici una din aceste abordări nu este evidentă sintagma sol-ecosistem chiar dacă în 1974, C.D. Chiriță introduce o nouă ramură a științei solului - **Ecopedologia** - care surprinde o interrelație mai profundă între sol și dezvoltarea culturilor. Considerăm că această disciplină ecologică a fost primul pas în statuarea solului ca ecosistem, chiar dacă ea nu a abordat solul decât ca "mediu de viață pentru plantele folositoare omului", tratând mai puțin viața complexă din sol, altfel destul de nuanțată și greu de estimat și evaluat.

Începând cu anul 1992 am încercat să fundamentez și să introduc în circuitul disciplinelor ecologice - **Ecologia funciară** - care deși cu o anumită încetineală proprie oricărui demers de acest gen și mai ales a unor prea puțin eficiente comunicări și răspândiri în cercurile interesate, ca de altfel și trenarea apariției editoriale a tratatului, totuși începe să se afirme ca o disciplină de sine stătătoare, coagulantă a tuturor celorlalte spre înțelegerea solului ca un **desăvârșit ecosistem** - și nu unul oarecare (în măsura în care în natură este ceva întâmplător) ci un **ecosistem geneză al mediului funciar și fundamental vieții terestre și nu numai**.

Altfel definit, solul sau învelișul de sol reprezintă ecosistemul perfect situat la interfața tuturor câmpurilor de forțe și energii naturale, diverse și antagonice, ce dau naștere unor

combinații ecosistemice variate și cu structuri complexe, ce-i determină valențe multiple și nu îndeajuns cunoscute (matrice a vieții terestre, important și activ mediu de viață, geneză a mediului funciar, suport al mediului funciar și al ecosistemelor funciare, depozitar informațional specific), având o îndelungată perioadă de maturare și fertilitate prin intermediul humusului și caracterizat printr-un schimb (transfer) reversibil de flux material și energetic (deci informațional) cu exteriorul (dar și în interior) deosebit de nuanțat, în condițiile unei densități a mediului propriu (ca masă a unității de volum) cu adevărat excepțională în raport cu celelalte medii naturale.

Este, astfel, pe deplin justificată apariția unei noi discipline ecologice și mai ales interesul de care aceasta trebuie să se bucure ca un veritabil arbitru (colectiv) de un fair-play desăvârșit pe tărâm ecologic și ale cărei foloase evident vitale ne folosesc tuturor.

Din punct de vedere terminologic, cuvântul "ecologic" a fost introdus de naturalistul zoolog Ernest Haeckel în 1868 și provine din cuvintele grecești "oikos" sau "oikio" care în greaca veche pot să însemne casă, adăpost, gospodărie, loc de viață, economie, avere, și "logos", care înseamnă cuvânt, studiu.

Etimologic, ecologie înseamnă "studiul viețuitoarelor acasă la ele, în mediul lor de viață". Al doilea cuvânt al sintagmei, funciar, este un cuvânt ce derivă din francezul "foncier" și se traduce prin "a ține de o bucată de pământ, funciar".

După această incursiune etimologică, o definiție a Ecologiei funciare devine inevitabilă.

Am definit **Ecologia funciară ca disciplină ecologică se ocupă cu studiul principiilor ce guvernează solul, ca ecosistem, sub aspectul vieții calitative și cantitative din și de la nivelul lui, permanent influențată de hazarde naturale și activități antropice.**

Sintetizând, funcție de dominantă a unui anumit tip de funciar, Ecologia funciară se poate delimita în patru ramuri distincte:

- Ecologia funciarului bioproductiv (natural sau antropoc);
- Ecologia funciarului industrial;
- Ecologia funciarului habitat (așezări umane și rezervații naturale);
- Ecologia funciarului de tip special (cauzat de catastrofe naturale sau antropice).

În ceea ce privește locul Ecologiei funciare în cadrul disciplinelor ecologice trebuie făcută mențiunea că aceasta este parte integrantă a ecologiei mediului și anume a ecologiei terestre (epiologie) unde se dezvoltă ca ramură independentă alături de Ecopedologie, Ecologia forestieră, Ecologia agricolă și Ecologia umană.

Ca disciplină sistemică, independentă, Ecologia funciară prin decodificarea mecanismelor poluării naturale și antropice a funciarului contribuie esențial la realizarea unei agriculturi cu obiectiv imediat dacă nu chiar simultan în dezvoltarea economică ecologică (ecodezvoltare), condiție sine-qua-non a ecologizării și în acest fel a existenței generațiilor viitoare.

Ecologia funciară este în egală măsură atât o disciplină conceptuală (teoretică) cât și o disciplină operațională (practică).

Perceptul antic după care este mai ușor să previi decât să vindeci se dovedește în zilele noastre mai mult ca niciodată un imperativ ecologic de a cărui devenire operațională depinde în cea mai mare măsură supraviețuirea civilizației planetei noastre.

Din acest punct de vedere, ecologizarea tuturor disciplinelor cu impact direct și acut asupra mediului înconjurător nu trebuie privită ca o modă (nu mai mult decât este) ci mai mult ca o reacție instinctuală de apărare a evoluției vieții sub influența predominantă dacă nu exhaustivă a factorilor naturali benefici, cu alte cuvinte o profilaxie ecologică. În acest context se poate înscrie și polemica uneori cu accidente grave vis-a-vis de amenajările funciare, acuzate de efecte secundare negative asupra mediului și prea adesea uitându-se cu bună știință adevărata lor menire.

Ori, pentru evitarea unor asemenea efecte nedorite este necesar a se insista teoretic și practic până la exclusivitate asupra caracterului profund ecologic al amenajărilor funciare, de revitalizare a mediului înconjurător. Abordarea sistemică a studiilor și cercetărilor care fundamentează proiectarea, execuția, exploatarea și întreținerea amenajărilor funciare este primul și cel mai important pas în realizarea dezideratului propus. Se poate avea astfel certitudinea unor amenajări funciare fără efecte secundare negative semnificative în exploatare, care să conducă la perturbarea echilibrului natural.

Nu mai în aceste condiții trecerea nuanțată de la terminologia de amenajări funciare la cea de amenajări ecofunciare se poate face practic de la sine.

**Amenajările ecofunciare sunt aplicații complexe, teoretice și practice, ale mai multor științe și discipline agrosilvice, tehnice și biologice în scopul creării, creșterii și conservării potențialului ecologic bioprodusiv al agrosilvoecosistemelor și depoluării solurilor.** Amenajările ecofunciare pot interveni în echilibrul hidric al solului și atunci pot fi denumite aplicații hidroecologice, pot interveni în îmbunătățirea proprietăților bioprodusive ale solurilor și atunci se numesc aplicații agroecologice, sau în ameliorarea pedologică, când se numesc aplicații ecopedologice.

De asemenea, amenajările ecofunciare pot avea ca obiectiv controlul poluării solurilor (eroziune și alunecări ori înfestări cu diferite elemente și substanțe organice sau nu), în care caz sunt numite aplicații de depoluare chimică sau organică.

Alături de aplicațiile de conservare ecofunciară și în strânsă legătură cu acestea sunt **aplicațiile de monitoring ecofunciar ale căror rețele trebuie dezvoltate de la nivelul local la cel regional, zonal și național.** Toate aplicațiile practice ale amenajărilor ecofunciare au ca punct de sprijin, cu efect imediat și la vedere, peisajul funciar care contribuie nemijlocit printr-o percepție ecologică la imagini panoramice sau numai focalizate/transfocate deosebit de reconfortante.

Devine astfel operantă o nouă noțiune, **ecopeisajul funciar care desemnează un nou concept prin care înțelegem un sistem deschis, component fundamental al spațiului geografic (cel mai adesea antropizat dar și primar) în care receptarea, transformarea (de/codificarea), stocarea și emiterea de semnale energetice (deci și informaționale) inclusiv autocontrolul perfect (feed back) se realizează cu o încărcare permanentă de entropie, fără însă a perturba esențial cantitativ sau calitativ relațiile de la nici unul din nivelele trofice existente.** Prin apartenența sa intrinsecă la spațiul geografic, definindu-le pe amândouă la nivelul învelișului geografic cu ajutorul unor fizionomii specifice (de relief, de vegetație spontană sau cultivată) ecopeisajul funciar poate câștiga valențe de habitat mai ales în zone cu exploatarea agricolă tip fermă, devenind astfel component al peisajului rural.

Ecopeisajul funciar se delimitează strict din punct de vedere dimensional de peisajele ale căror dimensiuni pe verticală sunt semnificative (fie chiar și prin suprapunerea mai multor planuri, de exemplu peisajul urban) care în acest caz se estompează limitând ecopeisajul funciar la cele două dimensiuni semnificative: lungimea și lățimea.

Peisajul ecofunciar nu se reduce numai la ceea ce este perceput cu ajutorul simțurilor. El reprezintă o metamorfoză, o supersinteză dinamică a tuturor ființelor și factorilor ecologici, a relațiilor și interacțiunilor dintre aceste lumi vii și nevii, tinzând asimptotic spre o super-organizare ecologică (climax). Deci, în spațiul ecofunciar coexistă și sunt în strânsă interdependență elemente abiotice și biotice care prin procese deosebit de complexe (generate de legi naturale) au un schimb reciproc și permanent de energie și materie.

Ca rezultat al acestor schimburi energetice și de informații neuniforme sub toate aspectele (intensitate, direcție - sens, localizare, temporalitate), apare o variație, desăvârșită în timp și spațiu a peisajului ecofunciar, constatându-se, odată în plus unitatea și unicitatea naturii ecologice prin diversitate.

Așadar, Ecologia funciară își propune să studieze solul nu numai ca mediu de viață (ecologic) al plantelor ci a tuturor organismelor, al întregii vieți, ba mai mult și într-o abordare holist - sistemică. Pe bună dreptate, Ecologia Funciară poate fi considerată ecologia mediului funciar care în esență este un mediu terestru. Definindu-l, **mediul funciar reprezintă spațiul terestru (care poate include însă și suprafețe acvatice efemere sau cel mult sezoniere, de mică adâncime și suprafață) în care se dezvoltă mai multe tipuri de ecosisteme, uneori etajate, având ca suport orizontal ecosistemul de sol.**

Ca poziționare fizică, **mediul funciar reprezintă spațiul funciar delimitat inferior de linia imaginărilor a adâncimii rădăcinilor pivotante iar superior de linia vârfulurilor arborilor specifici arealului respectiv.** Este evident că mediul funciar viabil este mult mai întins pe verticală și în mod normal l-am putea considera la plafonul de zbor al păsărilor caracteristice regiunii.

Pentru a deveni operaționale în câmpul ecologic al spațiului funciar (și implicit al ecopeisajului funciar) toate aplicațiile practice - considerate ca sisteme ecofunciare - trebuie recomandate și garantate de o fiabilitate mălă.

Definind, **fiabilitatea ecologică a sistemelor ecofunciare reprezintă capacitatea acestora de a satisface pe o durată determinată funcțiile ecologice pentru care au fost concepute, continuu și fără defecțiuni, în vederea contracarării hazardelor naturale sau acțiunilor antropice nefavorabile vieții, cantitative și calitative. Opus fiabilității, riscul ecologic cuantifică probabilitatea producerii unui eveniment ecologic nefavorabil cu ajutorul unei probabilități de timp mai special, în sensul că în calculul acesteia intervine și elementul de timp.**

De cele mai multe ori, nivelul de complexitate al unui sistem ecologic implică tehnici de calcul de vârf pentru fiabilitate (arbori de evenimente, arbori de defecțiuni, modele de grafuri, lanț Markov, model exponențial binomial, integrale complexe) greu accesibile.

Pentru înlăturarea acestor impedimente se prezintă în continuare o relație de calcul mult mai simplă și oarecum acoperitoare ca rigoare matematică și fenomenologică a fiabilității ecologice :  $f_e = 1 - r_e$  (1), unde  $r_e$  reprezintă riscul ecologic.

Notând cu  $p$  probabilitatea de depășire anuală a unui eveniment care astfel poate induce efecte ecologice negative, rezultă probabilitatea anuală de depășire ( $q$ ) care este probabilitatea evenimentului contrar, adică :  $q = 1 - p$  (2).

Probabilitatea de depășire a acestor evenimente într-o perioadă de  $n$  ani se calculează ca produsul (sau intersecția) a  $n$  evenimente independente  $q$  constând fiecare în nedepășirea în nici unul din cei  $n$  ani a pragurilor evenimentelor date, deci explicitând matematic avem : (de  $n$  ori)  $q \cdot q \cdot q \dots = q^n$  (3).

Corelând cu relația (2) rezultă :  $q^n = (1 - p)^n$  (4).

Riscul ecologic, ca o componentă fundamentală a riscului global  $R$  sau probabilitatea de depășire în perioada de  $n$  ani a evenimentelor luate în calcul, este probabilitatea evenimentelor contrare, sau  $r_e = 1 - q^n = 1 - (1 - p)^n$  (6) care conform cu relația (1) rezultă fiabilitatea ecologică :  $f_e = (1 - p)^n$ .

În acest fel pot fi determinate riscurile ecologice (și implicit fiabilitățile induse) ale diverselor amenajări ori sisteme ecologice pe fondul influențelor hazardelor naturale (geomorfologice - eroziuni și alunecări, cutremure, hidrologice - inundații, înmlăștiniri și exces de umiditate, climatice - secete) sau generate antropice (exploatare irațională/defectuoasă, poluări, diverse accidente) care au ca obiectiv principal solul ca ecosistem, în egală măsură suport și geneză a perpetuării vieții terestre.

Se poate conchide că, deocamdată, solul este prea puțin cunoscut ca ecosistem, ceea ce evident reprezintă un paradox.

Pentru curmarea acestei inadvertențe de o anumită stridentă în ecologia actuală, este recomandabil ca orice abordare (tehnică/economică) a solului să se realizeze de pe poziții sistemice, asigurându-se astfel certitudinea unor metodologii holiste, singurele care, printr-o viziune globală sunt capabile să conducă la descifrarea și înțelegerea multiplexelor și nuanțatelor mecanisme interne și inter/transistemice.

Mai mult, impactul formidabilei detente științifice și tehnologice proprii secolului XX se poate implica într-o profundă contradicție cu însăși esența vieții, dacă dinamica implementării controlului și atenuării acestor efecte nu răspunde (în urma unor profunde și solide studii de impact ecologic) necondiționat la stingerea unor praguri de atenție (și nicidecum critice) ale biologicului.

În cunoașterea previzională a impactului ecologic succesul poate fi asigurat numai prin rezolvarea contradicției obiective care apare între principiul analitic al demersului științific - care în permanență caută să abstractizeze și să simplifice complexitatea naturii prin reducerea la dimensiuni acceptabile cercetării și implementării - și realitatea sistemică a mediului înconjurător care-i conferă un caracter de întreg unitar și complex evolutiv.

Pe de altă parte, studiile și teoriile privind comportamentul sistemelor suficient de mari au arătat că acestea pot avea anumite areale de stabilitate.

**Studiile de impact ecologic reprezintă investigația științifică sistemic - holistă și prospectivă a efectelor și influențelor multiple și complexe rezultate ca urmare a unor activități antropice sau/și acțiuni ale diverselor hazarde naturale asupra mediilor ecologice - apă, aer, pământ - și implicit asupra vieții (ecosisteme) cu puternice implicații în plan social, economic, politic și cultural.** Este posibil ca studiile de impact ecologic să aibă și un caracter constatat.

retrospectiv, dar cel mai adesea au un caracter de prospectare și prognoză cum de altfel sunt și de dorit pentru utilitate și eficacitate maximă.

Este indubitabil faptul că, pentru a beneficia de o prospecție corectă, este necesară o retrospectivă fie și numai pentru stabilirea condițiilor inițiale și punerea în evidență a factorilor perturbatori sau numai evoluți (dimensiunea retrospectiv/prospectivă). Analiza retrospectivă oferă principalele date necesare calării sistemului de estimare și evaluare, eventual prin similitudine, devenind astfel indispensabilă oricărui demers științific.

Odată sistemul calat în toate componentele sale, analiza previzională devine precumpănitoare, chiar exclusivistă, eventualele "corecții" putându-se rezolva atât pe durata elaborării studiilor cât și în timpul de aplicare efectivă a rezultatelor sale.

De altfel, prognoza sau previziunea ecologică, caracteristica definitorie a studiilor de impact ecologic, este un mod de investigare al viitorului sub aspect ecologic fundamentând strategiile cele mai adecvate funcție de evaluarea și estimarea evoluțiilor posibile.

Pluri și interdisciplinaritatea demersului științific reclamă o participare corect dimensionată în plaja largă de specialiști (ingineri, medici, biologi, economiști, juriști, sociologi, matematicieni) care să asigure unitatea și finalitatea studiului de impact - dimensiunea sistemică prin inter și transdisciplinaritate, adică cu participarea efectivă a științelor și disciplinelor de graniță - și utilitatea sa teoretică dar și practică (dimensiunea participativă care presupune implicarea directă a specialiștilor, alături de factorii de decizie sau nu și oricum a unui eșantion populațional cel puțin reprezentativ dacă nu total al zonei impactate, astfel încât să rezulte o corectă distribuție a tuturor părților implicate).

Este de remarcat că studiile de impact ecologic pot avea și rolul unor adevărate eficiențe în cazuri mai speciale în care sistemul generator de impact ecologic pozitiv luat în analiză nu are o legătură economică bine conturată. Este cazul aplicațiilor pentru protecția strictă și efectiv benefică pentru mediul înconjurător, cu coroborări vizând evitarea unor pagube economice și ecologice induse în special de hazarde naturale dar și activități umane. Se poate introduce astfel noțiunea de eficiență ecologică și economică care cel puțin în cazul amenajărilor ecofunciare, trebuie să primeze, indiferent de balansul celor două componente aflate într-un raport de cauzalitate complementar.

Din punct de vedere epistemologic, studiile de impact ecologic se caracterizează printr-o etapă operațională, puternic ancorată în valoric, reflectând atât datele și demersul științific adoptat, cât și valorile care au stat la baza judecăților de apreciere.

Fără pretenția prezentării unui invariant strategic, totdeauna existând posibilitatea ca informațiile nou apărute pe parcursul derulării studiului de impact ecologic funciar să introducă schimbări sau restructurări semnificative în formula de început adoptată, se propune următorul scenariu în derulare dinamică, ca principală diagnoză și rol imens în cunoașterea și înțelegerea Ecologiei funciare și implicit a mediului funciar:

- Analiza preliminară.
- Identificarea și descrierea arealului (geositemului) impactat.
- Descrierea și analiza sistemului generator de impact ecologic.
- Identificarea și descrierea impactului și efectelor sale.
- Estimarea efectelor.
- Estimarea efectelor.
- Strategii și acțiuni pentru atenuarea efectelor negative și accentuarea celor pozitive.
- Concluzii.
- Recomandări.

## Résumé

Le sol, considéré jusqu'à présent comme myyen de production et corps naturel, est évidentié ausii en contexte écologique, dans le cadre d'une nouvelle discipline - "écologie foncière" - apparue comme une nécessité suite des interventions actuelles de plus en plus diverses et complexes de l'homme sur la couverture de sol.

Le but de celle-ci est l'établissement du risque écologique qui résulte des interventions humaines sur le sol dans le cadre du risque écologique global.