



ihobe



brgm  
Bureau de Recherches Géologiques et Minières

*Implementation and enforcement of the environmental acquis  
focussed on soil/subsoil protection and ecological reconstruction*

Agentia Regională pentru  
Protecția Mediului  
Timișoara

TWINNING PROJECT PHARE 2006/IB/EN-03

COMPONENTA : 3

N° activității : 3.1.5.

Titlul activității : lazuri de decantare, halde de steril, depozite neconforme

Datele misiunii: 21 - 22 ianuarie 2009

Obiectivul misiunii: Originea și transferul contaminanților agricoli de pe soluri spre apele subterane

Expert : L. Gourcy

## RAPORT DE MISIUNE

### Rezumat :

Obiectivul acestui seminar a fost de a oferi o imagine globală asupra tuturor aspectelor legate de problematica aleasă, și anume contaminarea apelor subterane ca urmare a aporturilor agricole și mai ales a nitraților începând cu principiile de bază de hidrogeologie, hidrogeochimie și hidrologie izotopică până la determinarea originii naturale sau antropice a contaminanților și la modurile de transfer ale nitraților de pe soluri spre apele subterane. Au fost furnizate și informații despre rețelele de monitorizare a calității apelor, despre bazele de date și site-urile internet cu datele obținute tocmai pentru a sensibiliza necesitatea unei monitorizări a calității și a cantității apelor și importanța pe care o reprezintă punerea la dispoziția autorităților și operatorilor a datelor obținute pentru valorizarea ulterioară a acestor informații.

Contaminarea apelor de suprafață și a apelor subterane ca urmare a utilizării nitraților este una dintre cauzele principale de degradare a calității resursei de apă. În cadrul Directivei privind Apa, se solicită acum aplicarea unor planuri de acțiune pentru inversarea tendințelor pentru ca în 2015 corpurile de apă să ajungă la o stare bună. Pentru a fi eficiente, aceste planuri de acțiune trebuie să se bazeze pe cunoașterea surselor de poluare (în cazul nitraților, în principiu este vorba despre îngrășămintele organice, îngrășămintele minerale sau apele uzate) și a modurilor de transfer de pe soluri spre pânza freatică. Diverse studii referitoare la aceste două aspecte au fost prezentate în timpul seminarului la care au participat 23 de persoane reprezentând diverse instituții ANPM, ARPM, APM și societăți

private. Discuțiile care au avut loc după fiecare sesiune au dovedit interesul real al participanților pentru aceste tematici.

Din discuțiile avute și comentariile făcute de către participanți în fișele de evaluare ale seminarului, câteva sugestii cu privire la conținutul următoarei misiuni pe tematica agriculturii au putut fi degajate. În continuarea prezentului seminar ar fi interesantă abordarea prevenirii poluării cu azot în contextul agricol. Astfel că s-ar putea trata următoarele aspecte prin numeroase exemple : gestionarea efluenților proveniți din creșterea animalelor și importanța lor agronomică, date despre fertilizare, despre implementarea planurilor de împrăștiere, interesul agronomic al nămolurilor provenite de la stațiile de epurare, monitorizarea și măsurarea calității solurilor.

-----

### **Summary:**

The purpose of the seminar was to give a synthetic overview of the different aspects related to groundwater contamination due to agricole activities and more particularly by nitrates. Various aspects were presented from basic concept in hydrogeology, chemistry and isotope hydrology, the techniques used to understand origin and transfer of contaminant and differentiation between contaminant of natural and of anthropogenic origin. Information on qualitative and quantitative monitoring networks, associated database and Web sites for data compilation permitted underlying the importance of high quality data for water resource management and the necessity to give access to this data to authorities, water managers and private entities or persons for a larger use of it.

Surface and groundwater contamination by nitrates is one of the main degradation causes of the water resource quality and, in the framework of the EU Groundwater Directive, it is today requested to prepare and initiate action plans for contaminant trends inversion in order to reach a good qualitative status of all groundwater bodies in 2015. These action plans, to be efficient, should be based on a good knowledge on the origin of contaminants (for nitrates mainly organic, mineral fertilizer and sewage water) and transfer mode from soil to groundwater. Various studies related to these two aspects of water contamination were presented during the seminar that was attended by 23 persons from national, regional, local agencies and private companies. Discussions held after each session was showing a strong interest by the participants for these topics.

Comments from seminar reporting sheets and discussion permitted confirming some suggestions for the next seminars dealing with agricultural aspects. In continuity with the present seminar, focus on prevention of nitrate contamination by improving agricole practices would be interesting. Management of breeding effluents and their agronomic interest, the data management in terms of fertilization, the implementation of spreading plans, of denitrification plans, of soil impact and the agronomic interest of biosolids use should be presented through numerous concrete examples.

**Semnătura șefului român de proiect: G. LAMBRINO**



**Semnătura șefului francez de proiect :**



**F. BLANCHARD**

<b>N°act</b>	<b>Data</b>	<b>Obiect</b>	<b>Experți Franța</b>	<b>Contacte România</b>
3.1.15	19.01.09	Pregătirea seminarului	L. GOURCY (BRGM)	
3.1.15	20.01.09	Pregătirea seminarului	L. GOURCY (BRGM)	
3.1.15	21.01.09	Seminar : Originea și transferul contaminanților agricoli	L. GOURCY (BRGM)	Vezi lista de participanți anexată.
3.1.15	22.01.09	Sfârșitul seminarului : Originea și transferul contaminanților agricoli  Redactarea raportului de misiune	L. GOURCY (BRGM)	Vezi lista de participanți anexată.
3.1.15	23.01.09	Întâlnire de sinteză  Finalizarea raportului de misiune	L. GOURCY (BRGM)	Doamnele Cepănariu (șef serviciu ARPM), Oprișa (consilier ARPM), Pîrje (consilier ARPM)

## 1/ DESCRIEREA MISIUNII

### **1.1/ Mizele misiunii :**

Pentru această misiune au fost identificate următoarele mize:

- Furnizarea unor noi informații cu privire la tehnicile necesare studierii contaminanților cu nitrați
- Sensibilizarea față de transformarea nitraților de la suprafața solului până în apele subterane insistând asupra rolului cheie al solului
- Ilustrarea prin exemple concrete a modurilor de transfer al contaminanților de pe soluri spre apele subterane, fie că este vorba despre nitrați de origine agricolă fie de origine urbană la diverse scări (locală, regională și națională)
- Sensibilizarea față de monitorizarea rețelei de apă și monitorizarea calității sale
- Sensibilizarea față de riscurile resurselor de apă subterană legate de împrăștierea pe soluri a nitraților, a nămolurilor sau a apelor provenite de la stațiile de epurare.

### **1.2/ Realizare**

Misiunea s-a desfășurat în felul următor :

- Pregătirea seminarului conform recomandărilor făcute de către expertul ce a intervenit pe tematica agricultură în luna noiembrie 2008
- Seminar încheiat printr-o fază de discuții
- Întâlnire de sinteză și pregătirea raportului de misiune

Această misiune s-a desfășurat în bune condiții ca urmare a bunei sale organizări de către echipa proiectului (D. Fauconnier, A.M Teodoru, C. Ispășoiu). Numeroșii participanți prezenți la seminar (23 persoane) proveniți din diverse instituții (APM, OSPA, DAB, consultanți,...), și-au manifestat interesul și au adresat întrebări pertinente pentru tematicile abordate.

## 2/ DESCRIEREA SEMINARULUI

Seminarul care s-a desfășurat în perioada 21-22 ianuarie 2009 la sediul ARPM-ului a fost împărțit în 6 capitole descrise pe scurt după cum urmează. Pentru detalii, se poate face referire la prezentările din timpul seminarului.

### **2.1 PRINCIPII SI TEORIE : APE SUBTERANE, CHIMIA APELOR, METODE DE IZOTOPIE**

Acest prim punct a vizat precizarea terminologiei utilizate pe parcursul întregului seminar, redefinind principiile de bază ale hidrogeologiei, chimiei și metodelor izotopice. Astfel li s-a furnizat participanților proveniți din organisme diferite o bază comună de cunoaștere care cuprinde noțiuni simple precum tipurile de acvifere, permeabilitate, scurgri, procese chimice care influențează concentrațiile în elemente majore dizolvate (oxidoreducere, schimb ionic, reacții acid-bază, dizolvare/precipitare ...). Pentru buna înțelegere a cazurilor de studiu

prezentate ulterior, a fost nevoie de o scurtă explicare a principiului metodelor izotopice și de o descriere a metodelor de izotopi stabili ai apei ( $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^2\text{H}$ ), izotopilor azotului ( $\delta^{15}\text{N}$ ) și metodelor de datare a apelor tinere (tritiu, CFC,  $\text{SF}_6$ ).

## 2.2 DEFINIREA FONDULUI GEOCHIMIC NATURAL

Scopul acestui capitol a fost de a sensibiliza participanții față de problemele determinării originii naturale sau antropice a elementelor majore și a traserilor folosiți pentru apele subterane, studiu preliminar necesar definirii pragurilor de estimare a stării bune a corpurilor de apă, ceea ce directiva cadru privind apa stabilește pentru anul 2015. În multe zone și în funcție de contextul geologic, anumite elemente (seleniu, arsen, fier, fluor, bor ...) arată existența unor concentrații, în apele subterane sau de suprafață, superioare limitelor de potabilitate. În acest caz este necesară cunoașterea concentrației naturale medie a acestor ape pentru a putea apoi evalua un posibil impact antropic. S-au prezentat apoi exemplul de metodologie folosită la nivel național în Franța și rezultatele finale ale acestui studiu.

## 2.3 REȚELELE DE MONITORIZARE SI BAZELE DE DATE

Acest capitol pune în valoare importanța rețelelor de monitorizare a calității și a cantității apelor pentru gestionarea resurselor. În general diverse rețele cu diverse obiective coexistă. Amplasarea, frecvența măsurării și parametrii măsurați depind de obiectivul rețelei. Există rețele patrimoniale sau de monitorizare a calității și cantității apei al cărui obiectiv la nivel național este de a avea o imagine globală a stării resurselor. Rețelele de utilizare presupun utilizarea resurselor. Principalii actori sunt gestionarii responsabili de distribuirea apei potabile. Al treilea tip de rețea este o rețea de impact al cărei scop este de a controla anumite activități care ar putea contamina pânza, precum industriile, agricultorii. O dată cu intrarea în vigoare a directivei cadru privind apa, este necesară revizuirea implementării rețelelor. Au fost făcute recomandări din partea UE pentru crearea acestor rețele de monitorizare și rețele operaționale care funcționează în țările Europei din 2007. Rețelele permit regruparea unui număr mare de date care trebuie gestionate. În Franța, baza de date pentru apele subterane, ADES, funcționează de mai mulți ani și este însoțită de un site internet care permite consultarea și importarea gratuită a datelor. Au fost prezentate structura și modul de funcționare a bazei de date ADES.

## 2.4. DETERMINAREA ORIGINII NITRATILOR SI A FENOMENELOR DE DENITRIFICARE IN APELE SUBTERANE

Acest capitol a fost ilustrat prin numeroase exemple, principiile teoretice fiind prezentate în capitolul 2.1. Toate studiile prezentate dovedesc interesul față de metodele chimice și izotopice pentru a permite discriminarea originii nitraților în apele subterane (îngrășăminte organice, fertilizanți minerali, ape uzate) și confirmarea prezenței naturale a fenomenului de denitrificare în ape. Au fost reamintite principiile de utilizare a izotopilor nitrului. Determinarea originii nitraților măsurați în ape permite de fapt aplicarea planurilor de acțiune pentru a diminua concentrațiile, pentru a atinge starea bună în 2015 sau pentru a justifica neatingerea acestui obiectiv.

În Bretania, regiune în care emisiile cu nitrați au avut un foarte mare impact, studiul a subliniat prezența unor fenomene de denitrificare imediat sub orizontul solurilor. Măsurarea

calității pânzei freatică prin diverse puncte a permis de asemenea sublinierea rolului dejecțiilor de porcine asupra contaminării unui sector al acviferului și a dominanței îngrășămintelor sintetice pentru un alt sector.

Pentru câmpul de captare al râului Allier, principala cauză a concentrațiilor de nitrați în apele subterane o reprezintă apele uzate provenite de la stațiile de epurare (STEP). STEP sunt sursă de amoniu și nitriți care în mediu se transformă repede în nitrați. Deci concentrațiile de nitrați din apele uzate sunt scăzute dar impactul lor după nitrificare este puternic.

Pentru pânza freatică din Bas-Gapeau, în urma analizelor chimice nu s-a putut observa o ameliorare a cunoașterii originilor contaminanților întrucât sursele de elemente dizolvați erau numeroase și cu caracteristici diferite și întrucât s-a observat prezența unei intruziuni saline care maschează efectele poluării apelor. Implementarea mai multor instrumente izotopice și datarea apelor a fost necesară pentru dovedirea complexității acviferului aluvial; denitrificarea, contaminarea prin apa de mare, influența evaporitelor, aportul de nitrați prin apele uzate și îngrășămintele organice. Această multitudine de surse de contaminare determină dificultatea implementării unor măsuri înainte de a diminua concentrațiile de nitrați din acvifer.

Cele trei exemple prezentate privind pânza aluvială a Rhinului. S-au ales trei situri diferite pentru a dovedi starea acviferului într-o zonă fără activitate, aplicarea metodelor izotopice în cazul unei contaminări simple cu o activitate dominantă, aceasta fiind unica sursă de contaminare a pânzei și în final, sublinierea efectului de denitrificare prin chimia apei și izotopii nitrului. Pentru cele trei situri studiate, s-au măsurat concentrațiile în nitrat, bor și cloruri și  $\delta^{18}\text{O}$  și  $\delta^{15}\text{N}$  ai nitraților. Rezultatele au arătat că alegerea punctelor de măsurare este foarte importantă pentru o bună reprezentativitate a pânzei studiate. Analizele izotopice sunt pertinente întrucât ele permit explicarea variațiilor chimice complexe.

---

## 2.5. INTELEGEREA MODURILOR DE TRANSFER AL CONTAMINANTILOR

Pe lângă originea contaminanților cu nitrați în acvifere, este indispensabil studiul modurilor de transfer al contaminantului de pe soluri până la pânză pentru implementarea acțiunilor de reducere a impactului anumitor activități asupra calității apelor subterane.

S-au prezentat diversele moduri de transfer prin două exemple de studii realizate în sudul Franței în sectoare în care activitățile agricole sunt intense și unde există o supraexploatare a pânzei în special vara când încărcarea acviferului este scăzută.

Există trei posibilități de contaminare a pânzei, *i*) prin infiltrarea nitraților dinspre soluri și zona nesaturată spre acviferele cele mai superficiale *ii*) prin transferul orizontal de-a lungul fluxului plecând de la zone de încărcare (sau contaminarea ajunge la pânză prin infiltrarea verticală printre soluri și zona nesaturată) și *iii*) prin foraje și puțuri prost realizate și deci care nu sunt protejate.

În cazul acviferului Miocen la Pia, contaminarea nivelurilor profunde ale acviferului, niveluri separate hidraulic de pânza aluvială care este foarte contaminată, se face doar prin foraje prost construite. Forajele reprezintă puncte de acces pentru contaminanți către apele profunde. Este deci necesară verificarea forajelor din regiune și protejarea lor pentru a împiedica poluarea nivelurilor profunde ale acviferului care la nivel local este folosit pentru alimentarea cu apă potabilă. În principiu nitrații provin din apele uzate, iar o reabilitare a

stațiilor de epurare și a sistemelor individuale de tratare a apelor (fose septice) vor permite reducerea contaminării pânzei superficiale. În Franța, închiderea sistematică a foselor septice a început recent și această sursă de contaminare a trebui deci diminuată pe viitor.

Pentru acviferul Miocen din regiunea Carpentras metodele izotopice și datarea apelor cu CFC au pus în evidență două moduri de transfer al nitraților spre nivelurile profunde ale acviferului, *i)* prin forajele prost construite și *ii)* prin aporturile laterale din zona de încărcare. În afară de reabilitarea forajelor este deci indispensabilă reducerea aporturilor de azot din zona de încărcare a acviferului. De asemenea trebuie acordată o mare atenție pentru a creea schimbări de condiție Redox în acvifer prin supraexploatarea apelor întrucât fenomenele de denitrificare, existente în prezent în nivelurile profunde ale pânzei, ar putea fi afectate.

## 2.6. STUDIUL TRANSFERULUI CONTAMINANTILOR DE PE SOLURI SPRE APELE SUBTERANE – ZONA NESATURATA

Scopul acestui ultim capitol a fost de a prezenta un studiu complet referitor la modelarea transferului contaminanților de pe soluri până la baza zonei nesaturate (pânza este deci exclusă din studiu). Zona de studiu este sudul orașului Paris. Este o zonă naturală de inundație cauzată de Sena și acviferul aluvial prezent este exploatat pentru alimentarea cu apă a orașului Paris. Este deci necesară protejarea acestei regiuni și în timpul inundațiilor, este importantă înțelegerea transferului contaminanților pentru a evalua impactul posibililor contaminanți asupra resurselor de apă subterană.

Studiul necesită numeroase etape, *i)* cunoașterea generală a zonei pentru a permite selectarea siturilor pilot *ii)* prelevări de probe de soluri *iii)* analize chimice și mineralogice de soluri colectate de pe fiecare sit *iv)* analize în laborator pentru evaluarea comportamentului solurilor privind contaminanții și interacțiunile dintre metale și pesticide, *v)* modelarea geochemică în batch care permite reproducerea rezultatelor obținute în laborator, *vi)* modelarea transferului de apă pe coloana 1D și transferul unui traser ideal și *vii)* modelarea geochemică a transferului contaminanților prin soluri și zona nesaturată.

Experiențele în batch arată că mobilitatea nichelului este mult mai limitată în cazul solului bogat în argilă decât pentru cel nisipos. Mobilitatea nichelului este controlată de hidroxizii de fier dar și de precipitarea mineralelor secundare. În condițiile de bază normale al regiunii, adsorbția cromului este foarte scăzută chiar inexistentă. Testele care implică glifosatul, pesticid foarte prezent în sectorul de studiu a dovedit că există o puternică interacțiune între acel element și alte metale. Se pare că adsorbția glifosatului a crescut ca urmare a prezenței metalelor. Cea mai mare adsorbție pentru anumite metale favorizează deci adsorbția glifosatului.

Au fost examinate transferurile verticale pe planul hidraulic elaborând un model numeric al zonei de sol situată între suprafață și pânză. Pentru cele trei situri pilot, stratul superficial de sol este complet saturat cu apă în 3 ore. Când terenurile subdiacente sunt nisipoase (cazul cel mai frecvent), ele rămân desaturate. Dar, terenul argilos este saturat aproape în întregime. Plecând de la condiții de infiltrare simulate, de asemenea este modelat progresul unui traser conservativ conținut în apa de inundație. Vitezele de transfer traduse prin progresul trasorului sunt apropiate de vitezele de infiltrare. Dar, în timpul fazei de

evacuare, modelul arată că pentru a ieși din sistem traserul are nevoie de mai mult timp decât timpul de care a avut nevoie atunci când a intrat.

S-a folosit codul de calcul geochemic PHREEQC pentru a modela transferurile reactive ale substanțelor dizolvate în coloana saturată 1D. Rezultatele obținute arată că anumiți contaminanți studiați (precum nichelul) sunt în principiu reținuți la suprafață prin hidroxizii de fier cu concentrații ridicate chiar din primii centrimetri ai solului. Concentrațiile de Ni din soluri după adsorbție rămân cu mult sub concentrațiile medii naturale.

Rezultatele acestui studiu au permis evaluarea riscului de poluare a apelor de la pânza aluvială prin apele Senei în timpul primei depășiri de debit. Această constatare obligă la aplicarea unui sistem de monitorizare a calității apelor Senei mai ales în perioadele de creștere de debit.

### 3. CONCLUZII, DISCUTII SI VALIDAREA URMATOAREI SESIUNI

Seminarul a fost articulat în acest fel pentru a face posibilă abordarea diverselor aspecte legate de problematica « nitraților ». A fost elaborat cu scopul de a :

- Prezenta metodele chimice și izotopice care să permită înțelegerea originii și modului de transfer al contaminantului de pe soluri spre apele subterane;
- Demonstra că acțiunile de reducere a concentrațiilor în nitrați din acvifere necesită cunoașterea originii nitraților (îngrășăminte organice, minerale sau ape uzate) și modurile de transfer al nitraților (difuz, prin sol și zona nesaturată sau prin aport orizontal pe distanțe mare și punctual, prin foraje prost construite);
- Demonstra că poluarea unui acvifer adesea este complexă ca urmare a multiplelor surse de contaminări, variabilitatea presiunilor și sistemul hidrogeologic complex și deci pentru o înțelegere globală a situației este necesară combinarea mai multor metode și trasori;
- Demonstrarea necesității unei bune cunoașteri a surselor naturale și antropice de elemente chimice și procese care pot afecta solul și subsolul pentru a putea apoi aplica planuri de acțiune eficiente. Această cunoaștere se referă la definirea fondului geochemic natural și la o bună rețea de măsurare a calității și cantității apei iar aceste date sunt regrupate și înmagazinate într-o bază de date unică și dispune de o interfață Internet, informațiile putând fi accesate de instituții și public.

Discuțiile din timpul seminarului au tratat cazuri concrete de contaminare din România și aspecte privind posibilitatea de reducere a aporturilor de azot pentru evitarea contaminării acviferelor.

Pentru aspectele agricole și în legătură cu prezentul seminar, participanții ar dori să se pună accent pe prevenirea poluării cu azot sau pesticide, întrucât depoluarea nu este posibilă pentru poluarea de tip difuz. Iată punctele care ar putea fi tratate în seminarul următor prevăzut pentru luna februarie :

- Sfaturi privind fertilizarea. Aspecte economice (cine ce plătește?). Reglementarea aplicată? Ce fel de control se impune pentru a evita supradozarea și deci un impact asupra apelor subterane.
- Gestionarea deșeurilor agricole
- Efecte pe termen mediu și lung ale acestui tip de aport pe soluri. Cazuri comparabile în Franța, care a fost impactul observat la nivelul solului? S-au constatat de asemenea și alte efecte, structura solului (porozitate), materia organică etc ...
- Nămolurile provenite de la stațiile de epurare : importanță agronomică, impact asupra solurilor, planul de împrăștiere etc, reglementarea europeană
- Multe exemple concrete pentru a ilustra punctele mai sus menționate.

Anexă : Lista de participanți

Seminar: Originea și transferul substanțelor contaminante agricole din sol în apele subterane

(Activity 3.1.5)

(Laurence GOURCY)

ARPM Timisoara, 21-22 Ianuarie 2009

Nr. Crt.	Nume și prenume	Institutiile reprezentata	Funcția	Directia (compartimentul)	Telefon	e-mail
1.	RUS GABRIELA	IPDR ARAD	SEF SERVICIU	VEGETACIE	0752 515 228	
2.	COZA MIRELA	IPDR ARAD	CONSILIER	EDUCATIE	0746 219 136	
3.	RĂDUȘA EMILIA	ARPM TIMIȘARA	CONSILIER	Dezvoltare și activități științifice	0256 200 526	lectia@ipdrm.ro
4.	ANĂ ȘTELIȘA	DEKSTAT	CONSULTANT		0264 443 977	ana.stelias@telnet.ro
5.	JENULEA FRANCESCA	DEKSTAT	CONSULTANT		466 443 200	francesca.jenulea@telnet.ro
6.	Rozat Simona	TECNA INTERNATIONAL	consultant	Mediu	0722 534 967	simonarozat@yahoo.com
7.	COȘBĂU ANA	ARPM ARAD	Coordonator	Mediu și Protecție	0256 219 141	cozba@ipdrm.ro
8.	COȘBĂU ANA	ARPM ARAD	COORDONATOR	ACC	- / -	ipdrarad@ipdrm.ro
9.	BĂCĂUȚIU IOAN	ARPM PM	Coordonator	Dezvoltare și Activități Științifice	0721 655 487	ibacautiu@yahoo.com
10.	VĂSILESCU ROMICA	ENM Guvernul Jud. Timiș	CONSILIER	controlul poluării	0256 233 582	vamis@enm.ro
11.	Mădălin Băduț	ARPM Timișoara	Coordonator	Mediu și Protecție	0725 346 260	mdalin@ipdrm.ro

12.	PĂCȘI RODICA	ARPMCS	Coordonator	ACC	0746 629 720	rodica.pacsi@ipdrm.ro
13.	SIMONA ROMAN	ARPM TIMIȘARA	Coordonator	ACC	0256 494 895	roman@ipdrm.ro
14.	Coșbău Anca	ARPM Timișoara	Coordonator	ACC	0226/491 291	cozba@ipdrm.ro
15.	CĂLĂȘOIU ANA	ARPM TIMIȘARA	SEF SERVICIU	IPM	0256 248 679	calasoiu@ipdrm.ro
16.	BĂCĂUȚIU CALIN	OSPRA ARAD	pedagog	TECNOLOGIE	0742 618 333	calinbacautiu@yahoo.com
17.	ILIUȚA ANDREI	OSPRA ARAD	pedagog	TECNOLOGIE	0727 334 883	iliutaandrei@yahoo.com
18.	VLAD HORIA	OSPRA ARAD	director	Res. Agroch.	0745 585 666	Horia.Vlad@yahoo.com
19.	GUTA ANA	DAB	INGINER	Serv. G.M.P.R.A	0732 958 331	guta.ana@jab.ro
20.	LEZĂR SIMONA	DAB	INGINER	Serv. Aviz. Aut.	0744 790 143	simona.lezar@jab.ro
21.	ROȘCA HORIA	DAB	biolog	Serv. G.M.P.R.A	0266 491 848	rosc.horia@jab.ro
22.	ROȘCA GEORGINA	ARPM TIMIȘARA	Coordonator	IPM	0256 219 145	roscg@ipdrm.ro
23.	L. GOURCY	ARPM	CEP	hydrogeology		l.gourcy@ipdrm.ro
24.	D. Fănuș	ARPM		REPA	0256 219 145	d.fanus@ipdrm.ro
25.	Carmen Ispăș	ARPM Timișoara	Training		0256 200 527	carmen.ispasi@ipdrm.ro
26.	Andreea Maria	ARPM Timișoara	Training		0256 200 527	andreea@ipdrm.ro
27.	ROȘCA ROMANA	jab.ro	Coordonator	IPM		rosc.romana@jab.ro