

## **PERIVALLON: Empowering Europe to Protect the Environment Through Innovation**

### **1. Introducere**

Criminalitatea de mediu este una dintre cele mai dinamice și mai profitabile forme de criminalitate transnațională din lume. În întreaga Europă, infracțiuni precum depozitarea ilegală a deșeurilor, defrișările, traficul cu specii sălbatice și comerțul cu substanțe periculoase au consecințe grave asupra ecosistemelor, sănătății publice și economiei. În ciuda creșterii gradului de conștientizare și a existenței unui cadru legislativ solid la nivelul Uniunii Europene, aplicarea efectivă a legii rămâne dificilă din cauza complexității detectării și probării acestor infracțiuni, a diversității actorilor implicați și a lipsei unor sisteme integrate de date.

Recunoscând aceste provocări, Uniunea Europeană a plasat protecția mediului și cooperarea în aplicarea legii în centrul agendei sale strategice, prin inițiative precum European Green Deal, EU Environmental Crime Directive și EU Strategy to Tackle Organised Crime. În acest context, proiectul PERIVALLON („Protecting the Environment through Integrated, Verified and Advanced Large-Scale Observation and Networks”) a fost lansat în cadrul programului Horizon Europe, cu scopul de a transforma modul în care autoritățile detectează, investighează și previn infracțiunile de mediu.

Ambiția proiectului PERIVALLON este de a reduce decalajul dintre cercetare, inovare și nevoile operaționale, prin dezvoltarea unui ecosistem digital integrat care combină date provenite din sateliți, drone, senzori și surse deschise cu tehnologii de Artificial Intelligence (AI) și geospatial analytics. Această combinație permite detectarea timpurie a activităților ilegale, monitorizarea precisă a impactului asupra mediului și sprijinirea intervențiilor rapide.

Prin integrarea Earth Observation (EO), Artificial Intelligence (AI), geospatial analytics și secure data sharing, PERIVALLON oferă o capacitate fără precedent de detectare a infracțiunilor de mediu. Astfel, proiectul consolidează capacitatea Europei de a proteja resursele naturale, de a asigura aplicarea legii și de a promova încrederea publică în guvernanța de mediu.

### **2. Descrierea proiectului**

În esență, PERIVALLON propune o Europă în care infracțiunile de mediu sunt detectate din timp, investigate eficient și prevenite prin colaborare și transparență. Pentru a atinge acest obiectiv, proiectul dezvoltă o platformă integrată, modulară și interoperabilă, capabilă să combine date provenite din sateliți, drone, senzori și surse deschise, pentru a sprijini activitățile de monitorizare și investigare a mediului.

Consoțriul reunește 24 de parteneri din 12 țări, asigurând un echilibru între instituții de cercetare, companii inovatoare din sectorul tehnologic, agenții utilizatoare finale și autorități publice. Printre acestea se numără experți în Earth Observation, data science, aplicarea legii, politici de mediu și etică. Această diversitate garantează o abordare completă, care îmbină excelența tehnologică, realismul operațional și responsabilitatea etică. (Site-ul oficial al proiectului: <https://perivallon-he.eu/>)

## Obiective și abordare

Scopul principal al PERIVALLON este de a furniza **o platformă multistratificată, interoperabilă** și orientată către utilizator, care să sprijine detectarea, analiza și prevenirea infracțiunilor de mediu în întreaga Europă. Platforma va integra și va analiza surse de date eterogene, oferind utilizatorilor finali informații fiabile și acționabile.

Obiectivele specifice ale proiectului sunt:

- dezvoltarea unui cadru flexibil și interoperabil care să integreze date din Earth Observation (EO), senzori in-situ, UAV și surse deschise pentru detectarea infracțiunilor de mediu;
- crearea de algoritmi avansați de Artificial Intelligence (AI) și machine learning pentru detectarea, clasificarea și predicția automată a anomaliilor de mediu și a activităților ilegale;
- proiectarea unui mecanism sigur de partajare a datelor și informațiilor, care să garanteze încredere, transparență și conformitate cu principiile etice și legale;
- construirea unei platforme orientate către utilizator, care să permită vizualizarea în timp real, gestionarea probelor și sprijin în luarea deciziilor pentru autoritățile de aplicare a legii;
- validarea soluțiilor dezvoltate prin cazuri-pilot reale, pentru a asigura robustețea tehnologică, validitatea juridică și aplicabilitatea operațională.

Aceste obiective sunt în deplină concordanță cu viziunea Uniunii Europene pentru „**o Europă mai verde, mai rezilientă și mai sigură**”, oferind instituțiilor instrumentele necesare pentru a acționa rapid și eficient în prevenirea degradării mediului.

PERIVALLON depășește nivelul actual al tehnologiilor prin inovații în cinci direcții majore:

- **Fuziunea integrată a datelor:** proiectul combină informații provenite din sateliți Copernicus Sentinel, UAV-uri și senzori terestri într-un mediu analitic unificat, asigurând monitorizare continuă, inclusiv în condiții meteo nefavorabile.
- **Inteligență bazată pe AI:** modelele avansate de recunoaștere a tiparelor, detectare a schimbărilor și analiză predictivă permit identificarea automată a activităților ilegale, precum depozitarea deșeurilor, defrișările sau poluarea.

- **Sprijin decizional operațional:** prin interfețe vizuale și tablouri de bord intuitive, utilizatorii pot urmări anomalii, pot genera alerte și pot gestiona incidente direct din platformă.
- **etică și conformitate juridică:** proiectul adoptă principiul „ethics-by-design”, asigurând confidențialitatea datelor, controlul uman și conformitatea cu GDPR și legislația internațională.
- **Arhitectură scalabilă:** sistemul este modular, deschis și extensibil, compatibil cu infrastructurile europene existente, precum Copernicus, GALILEO și EU Security Data Space.

Prin combinarea acestor progrese, PERIVALLON își propune nu doar **să detecteze infracțiunile**, ci și să construiască **rețele de cunoaștere** care să sprijine acțiuni coordonate de prevenire și aplicare a legii în întreaga Europă.

Se pune un accent puternic pe co-creare și implicarea utilizatorilor finali. Încă din etapele timpurii, PERIVALLON a implicat părțile interesate în definirea cerințelor, stabilirea priorităților funcționalităților și testarea prototipurilor. Această abordare iterativă garantează că dezvoltarea tehnologică este aliniată cu constrângerile practice, legale și etice. Pe parcursul implementării, proiectul a organizat numeroase întâlniri ale consorțiului, ateliere și evenimente de instruire, facilitând dialogul între oameni de știință, ingineri și utilizatori finali. Colaborarea cu proiecte „surori” finanțate în cadrul aceluiași program al UE — precum ENVISION, REACT sau AI-OBSERVER — a consolidat sinergiile și a evitat dublarea eforturilor, creând un front european unificat împotriva criminalității de mediu.

În plus, proiectul a realizat o serie de activități de comunicare și diseminare menite să crească gradul de conștientizare publică. Prin articole, campanii pe rețelele de socializare și prezentări comune la conferințe internaționale, PERIVALLON promovează o cultură a responsabilității față de mediu și a încrederii în tehnologie.

### 3. Scenarii de testare

Pentru a se asigura că tehnologiile dezvoltate în cadrul PERIVALLON sunt testate în condiții realiste, proiectul implementează patru **Pilot Use Cases (PUC)** care abordează diverse domenii ale criminalității de mediu:

- **PUC 1 – Waste Management and Illegal Landfilling**
- **PUC 2 – Illegal Deforestation and Land Degradation**
- **PUC 3 – Illegal Trafficking of E-waste**
- **PUC 4 – Illegal Trade in Ozone-Depleting Substances and HFCs**

Fiecare PUC implică end-users și autorități din mai multe state membre ale UE și țări asociate. Prin co-design workshops, misiuni pe teren și demonstrații, aceste cazuri-pilot validează aspectele tehnice, juridice și operaționale ale platformei PERIVALLON. Rezultatele vor



contribui la definirea metodologiilor europene standardizate pentru monitorizarea, investigarea și raportarea infracțiunilor de mediu.

Pe parcursul implementării proiectului, au fost organizate mai multe sesiuni de testare, atât online, cât și la fața locului, dintre care principalele au fost următoarele:

- PUC1 Sweden – desfășurat cu succes la 10 octombrie 2024;



- PUC1/PUC2 Italy – demonstrație pilot care a avut loc la 3 aprilie 2025;





- PUC1 Romania – demonstrație pilot desfășurată la 18 iunie 2025, la Constanța;

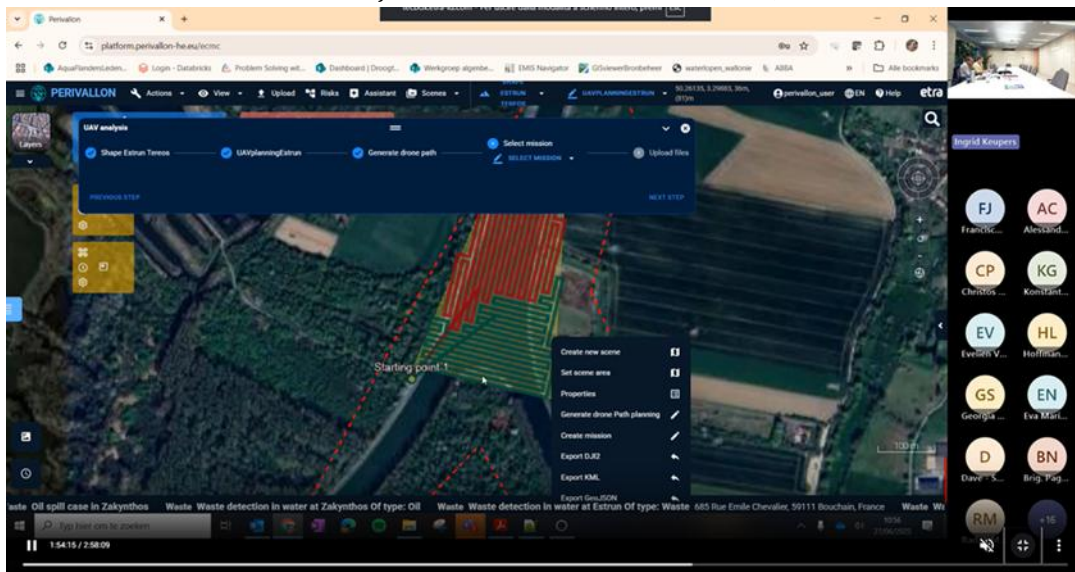


- PUC4 Romania – demonstrație pilot desfășurată la 18 iunie 2025, la Constanța;





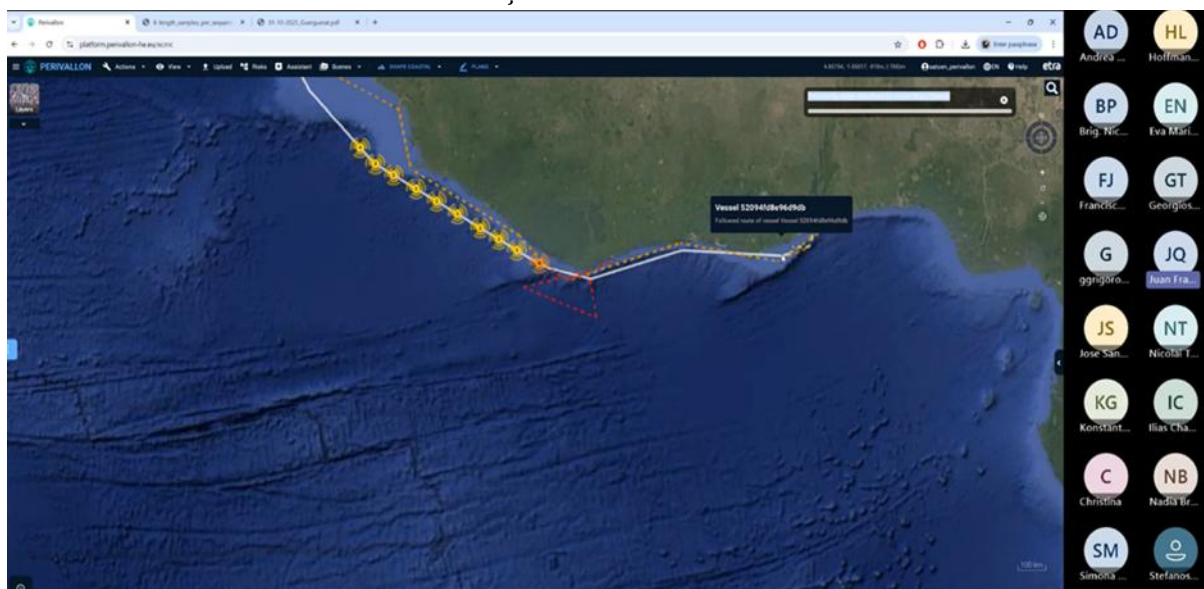
- PUC2 online – Water – desfășurat cu succes la 27 iunie 2025;



- PUC1 Italy – Third Iteration – desfășurat cu succes la 17 septembrie 2025;



- PUC3 online – Second Iteration – desfășurat cu succes la 1 octombrie 2025.



Rezultatele pozitive ale demonstrațiilor pilot au fost posibile datorită abordării colaborative adoptate în cadrul proiectului PERIVALLON, implicând technical partners, end-users și research centres. Testele au demonstrat capacitatea platformei de a detecta și monitoriza descărcările ilegale în corpurile de apă, evidențiind potențialul tehnologiilor avansate precum Artificial Intelligence, geospatial intelligence, UAV-based monitoring și blockchain-enabled reporting pentru sprijinirea activităților de aplicare a legii în domeniul mediului.

Rezultatele evaluării arată că utilizatorii finali recunosc valoarea adăugată a platformei în activitatea lor operațională, în special în ceea ce privește relevanța, utilitatea și calitatea componentelor testate. Evaluările pozitive indică faptul că platforma este percepută ca un instrument promițător, capabil să completeze fluxurile de lucru existente și să susțină o abordare mai proactivă, eficientă și bazată pe dovezi în combaterea criminalității de mediu.

#### 4. Concluzii

PERIVALLON reprezintă o piatră de hotar în efortul colectiv al Europei de a proteja mediul prin inovație, tehnologie și colaborare. Prin integrarea mai multor surse de date de mediu și aplicarea analizelor avansate, proiectul a transformat modul în care autoritățile pot observa, înțelege și acționa asupra amenințărilor de mediu.

Moștenirea sa depășește cadrul tehnologic. PERIVALLON contribuie la formarea unei comunități de practică în care agențiile de mediu, cercetătorii și cetățenii colaborează pentru un scop comun: protejarea ecosistemelor naturale pentru generațiile prezente și viitoare.

Proiectul creează, de asemenea, o bază solidă pentru viitoare inițiative și politici ale Uniunii Europene în domeniul environmental security și digital governance.

În esență, PERIVALLON demonstrează că abordarea criminalității de mediu nu este doar o problemă de aplicare a legii, ci și o chestiune de cunoaștere, cooperare și inovație.

Pe măsură ce Europa continuă să conducă tranziția globală către sustenabilitate, PERIVALLON se află în prima linie a eforturilor europene de inovare pentru detectarea și reducerea infracțiunilor de mediu, transformând excelența în cercetare în acțiuni concrete pentru planetă.

