

## Projet Analyses numériques environnementales pour les métiers de l'OFB Candidature à l'AMI ITN 5 France relance

[alexandre.liccardi@ofb.gouv.fr](mailto:alexandre.liccardi@ofb.gouv.fr), 11/05/2021

La loi fondatrice de l'Office Français de la Biodiversité<sup>1</sup> confie à ses agents un large panel de missions. Aux échelles régionales et départementales, les *services territoriaux* doivent ainsi assurer l'organisation et la conduite des missions de Police de l'Environnement, de Connaissance, d'Appui aux politiques publiques et aux citoyens, de gestion aux aires protégées et d'appui à leurs gestionnaires. Sur chaque territoire, la réalité de ces thématiques se décline différemment : territoires, pressions et enjeux sont propres à chaque service et à chaque période de l'année. L'activité locale décrite ici, fruit du lien entre l'agent et son territoire, est considérée comme une clé de voûte de l'établissement et constitue le niveau d'action publique le plus proche du citoyen.

Le présent projet, candidat à l'AMI ITN5 France relance, propose une manière nouvelle d'utiliser les technologies numériques pour aider les agents des services territoriaux à mieux organiser leur activité dans ce contexte hautement spécifique : les *analyses numériques environnementales sur les territoires*.

Cet appui se matérialisera par (1) **la mise à disposition de nouveaux jeux de données spécifiques**, répondant à des besoins directement liés à l'activité opérationnelle (identification de certaines pratiques agricoles, autour des nitrates en particulier ; gestion quantitative de l'eau et des plans d'eau inférieurs à un hectare par exemple), (2) **la construction d'outils ergonomiques et interfacés de croisement de variables sélectionnées** descriptives du territoire local, de ses pressions et ses enjeux, qui permettront d'établir des scores ou des guides statistiques de priorisation de secteurs selon la mission concernée, et (3) **l'agencement, l'automatisation et l'expérimentation** de ces résultats dans des chaînes de productions pérennes, pour une utilisation facilitée par les agents de l'établissement et une mise à jour en continu des informations diffusées.

Ce projet s'appuie sur un historique fort au sein de l'OFB, dont les dynamiques suivantes :

- les *diagnostics territoriaux*<sup>2</sup>, processus participatif et itératif, proposent une analyse du territoire au regard des enjeux de biodiversité et des pressions. En 2021, le projet national associé a permis la diffusion d'une méthode et d'une base de connaissance (202 jeux de données, 30 environnements cartographiques) à l'attention des agents en régions et départements ;
- l'expérience d'un précédent AMI centré sur l'*Intelligence Artificielle*<sup>3</sup>, mobilisée en appui à l'élaboration des plans de contrôle, a permis de capitaliser sur une approche du territoire en trois séquences : la *territorialisation* des données permet le renseignement pour la variable d'intérêt de cellules statistiques de taille fixe (de un à cinq kilomètres de côté), la *modélisation* permet de définir des profils types de cellules (par exemple, les cellules présentant tels ou tels choix agronomiques, tels ou tels faciès hydrologiques...) et la *priorisation*, qui permet de classer les cellules en vue de répondre à un score (par exemple, recherche du meilleur taux d'infraction constatée, mobilisant ici des techniques de *machine learning*). Cette approche a abouti à une interface utilisée lors d'une expérimentation concluante sur les aspects de mise à disposition des données, en Bretagne ;

<sup>1</sup> Voir notamment la Loi n°2019-773 du 24 juillet 2019, <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000038821234/>.

<sup>2</sup> Le diagnostic territorial vise à établir, sur un territoire, un état des lieux des zones naturelles sensibles et/ou protégées, des espèces et habitats, des services écosystémiques, des pressions anthropiques (activités humaines et leurs pressions induites), de l'organisation des acteurs publics et privés de l'environnement. Ces éléments de connaissance doivent ensuite être croisés, en vue de déterminer et de hiérarchiser les enjeux permettant de répondre au maintien ou à l'amélioration de la biodiversité.

<sup>3</sup> Voir <http://ns388720.ip-176-31-255.eu/nextcloud/index.php/s/RFAKynffGwrLoq4>.

- de nombreuses méthodes et données complémentaires en interne aux services nationaux et aux pôles de recherche, dont certains algorithmes et modèles n'ont pas encore été rendus accessibles aux services opérationnels : croisements géographiques (services SI, géomatiques), exploitation des images satellites (pôles de recherche), analyses statistiques et écologiques... Ces travaux, déjà mobilisés dans des projets nationaux et internationaux (SNAP, SWOT aval, GT du MTE rapportages européens), doivent trouver une valorisation auprès des services opérationnels.

### **Objectif 1. Production et diffusion aux services de nouvelles données spécifiques.**

*Mise à disposition de données issues de modèles trop complexes jusqu'ici pour être mobilisés par les services opérationnels, de manière fluide et transparente (accès via API standardisée publiées via CNES /Hydroweb-NG ou SIE / Hub'eau).*

*Les thèmes : cultures intermédiaires pièges à nitrates et petits plans d'eau (inférieurs à un hectare)<sup>4</sup>. Des analyses préliminaires et expérimentations précédentes (pôle ECLA OFB / INRAE, UMR Tétis, OFB/SOAD, CNES) montrent que l'exploitation des images satellitaires Sentinel permet, selon la question d'analyse, des résultats fiables et réguliers, à résolution entre 10 et 100 m et à pas de temps inférieur au mois.*

*Les données complémentaires nécessaires à l'analyse, contenues dans les bases du SIE et plus largement déjà compilées à l'échelle nationale, doivent accompagner les productions (notamment, concentration en polluants dans les rivières, indicateurs DCE depuis 2007, niveau hydrométriques...)*

### **Objectif 2. Mobilisation de l'ensemble des données dans des analyses numériques environnementales et des enjeux territoriaux, à l'échelle locale.**

*Construction d'une interface sur le modèle de celle proposée dans l'AMI IA 2018, intégration de différentes sources de données et de modèles ou guides statistiques<sup>5</sup>, qui permettront aux agents utilisateurs de remarquer les spécificités et les enjeux des territoires d'intérêt : la brique data d'une analyse numérique des enjeux territoriaux.*

*La plateforme sera ultérieurement réutilisable et permettra l'ajout de nouveaux jeux de données et résultats de modélisations.*

Les **gains** du projet sont importants en interne - plus de 1 800 agents en services départementaux et régionaux, en particulier chefs d'équipe ont en charge l'organisation de l'activité et la connaissance des enjeux sur leur territoire. Les partenaires **externes** bénéficieront aussi des livrables et de l'information ainsi diffusée, diffusés localement par les services opérationnels au sein des projets et dans l'activité quotidienne. Le projet s'inscrit dans une continuité de déploiement de l'OFB de la *stratégie numérique Connaissance* sur les volets innovation, analyse et meilleur accès aux données pour les services opérationnels. Un retour d'expérience, une enquête de satisfaction et les statistiques utilisateurs (taux d'adoption) seront produits.

**L'équipe technique** est coordonnée par l'OFB (DSUED/SOAD) et rassemble les compétences du Pôle ECLA (DRAS) et du BRGM. En région, les géomaticiens réagissent sur le réalisme et l'utilité réelle des développements.

**L'équipe thématique**, relais auprès des agents qui expérimenteront ces analyses, mobilise des ingénieurs nationaux et régionaux (en particulier, certains ingénieurs déjà mobilisés par le groupe de travail *données* construit autour des *Diagnostics territoriaux*), et les services Connaissance des Directions régionales Bretagne et PACA-Corse. Les autres régions seront possiblement consultées et associées. L'équipe thématique s'appuie sur un groupe de travail *utilisateurs* de dix agents, motivés et connaissant bien le lien données / missions à l'OFB (ingénieurs, chargés de mission, géomaticiens, inspecteurs...).

<sup>4</sup> Les cas directement traités seront les **cultures intermédiaires pièges à nitrates** (obligation agricole de disposer de couverture de sols en interculture) et, pour les *plans d'eau*, les **mares de chasse** et les **retenues artificielles**.

<sup>5</sup> Ce projet portera sur une sélection de thématiques (pollutions chimiques diffuses, gestion quantitative) et le territoire des régions participantes. Il ne vise pas la publication et la diffusion des données produites par les services nationaux - qui font l'objet d'autres projets (*infrastructure de données géographiques* et répertoires de données ouvertes en particulier).

### Analyse du besoin et reprise des données disponibles. Cible prévue : T4 2021.

Ateliers expression du besoin, *données*, architecture et ergonomie de la solution.  
Sélection des données d'intérêt.

OFB – coordination & métiers	Organise, participe	8 Ho.J
OFB – expertise technique	Organise, participe	8 Ho.J
OFB – géomatique DR	Participe	8 Ho.J
BRGM – expertise	Participe	éq. 1 k€
BRGM – développement		
BRGM – TMA, MCO		
ECLA – expertise	Participe	2 Ho.J
ECLA – développement		
Prestataire	Organise	Env. 10 k€

### Conception générale

OFB – coordination & métiers	Participe	2 Ho.J
OFB – expertise technique	Organise, réalise	20 Ho.J
OFB – géomatique DR	Participe	2 Ho.J
BRGM – expertise	Organise, réalise	éq. 1 k€
BRGM – développement		
BRGM – TMA, MCO		
ECLA – expertise	Participe	2 Ho.J
ECLA – développement		
, Prestataire	Participe, réalise	Env. 10 k€

### Déploiement de l'architecture d'accueil

OFB – coordination & métiers		
OFB – expertise technique	Participe	1 Ho.J
OFB – géomatique DR		
BRGM – expertise	Organise	éq. 1 k€
BRGM – développement	Réalise	éq. 2 k€
BRGM – TMA, MCO	Réalise	éq. 12 k€
ECLA – expertise	Participe	1 Ho.J
ECLA – développement		
Prestataire	Accompagne	Env. 2k€

**Objectif 1. Production et diffusion aux services de nouvelles données spécifiques. Cible prévue : T2 2022.**

Objectif 1A. Validation, industrialisation et intégration de la chaîne de traitement *couverture végétale* et CIPAN

OFB – coordination & métiers	Participe, expérimente	5 Ho.J
OFB – expertise technique	Organise, réalise	15 Ho.J
OFB – géomatique DR	Organise, réalise	10 Ho.J
BRGM – expertise	Participe	éq. 2 k€
BRGM – développement	Intègre	éq. 3 k€
BRGM – TMA, MCO		
ECLA – expertise	Organise	2 Ho.J
ECLA – développement	Réalise	3 Ho.J
Prestataire	Intègre	7 k€

Objectif 1B. . Validation, industrialisation et intégration de la chaîne de traitements *petits plans d'eau* et « scintillance »

OFB – coordination & métiers	Participe, expérimente	5 Ho.J
OFB – expertise technique	Organise, réalise	15 Ho.J
OFB – géomatique DR	Organise, réalise	5 Ho.J
BRGM – expertise	Participe	éq. 3 k€
BRGM – développement	Intègre	éq. 3 k€
BRGM – TMA, MCO		
ECLA – expertise	Organise	10 Ho.J
ECLA – développement	Réalise	5 Ho.J
Prestataire	Intègre	7 k€

**Objectif 2. Mobilisation de l'ensemble des données dans des analyses numériques environnementales et des enjeux territoriaux, à l'échelle locale. Cible prévue : T2 à T4 2022.**

Objectif 2A. Evolutions de l'interface existante (cible T2 2022)

OFB – coordination & métiers	Participe, expérimente	10 Ho.J
OFB – expertise technique	Organise	10 Ho.J
OFB – géomatique DR		
BRGM – expertise	Participe	éq. 2 k€
BRGM – développement	Intègre	éq. 3 k€
BRGM – TMA, MCO	Intègre	éq. 2 k€
ECLA – expertise		
ECLA – développement		
Prestataire	Organise, réalise	15 k€

Objectif 2B. Intégration de nouvelles sources de données (cible T2 2022)

OFB – coordination & métiers	Participe, expérimente	10 Ho.J
OFB – expertise technique	Organise, accompagne	10 Ho.J
OFB – géomatique DR		
BRGM – expertise	Participe	éq. 2 k€
BRGM – développement	Intègre	éq. 2 k€
BRGM – TMA, MCO	Intègre	éq. 3 k€
ECLA – expertise		
ECLA – développement		
Prestataire	Organise, réalise	30 k€

Objectif 2C. Approche par apprentissage *Police de l'Environnement* (cible T3 2022)

OFB – coordination & métiers	Participe, expérimente	15 Ho.J
OFB – expertise technique	Organise, accompagne	15 Ho.J
OFB – géomatique DR		
BRGM – expertise	Participe	éq. 2 k€
BRGM – développement	Intègre	éq. 2 k€
BRGM – TMA, MCO	Intègre	éq. 3 k€
ECLA – expertise		
ECLA – développement		
Prestataire	Organise, réalise	25 k€

Objectif 2D. Approche itérative des enjeux sur l'ensemble des missions (cible T4 2022)

OFB – coordination & métiers	Participe, expérimente	20 Ho.J
OFB – expertise technique	Organise, accompagne	20 Ho.J
OFB – géomatique DR		
BRGM – expertise	Participe	éq. 2 k€
BRGM – développement	Intègre	éq. 5 k€
BRGM – TMA, MCO	Intègre	éq. 3 k€
ECLA – expertise		
ECLA – développement		
Prestataire	Organise, réalise	44 k€

## Total de phase – Besoins et données

OFB – coordination & métiers	Copilote	10 Ho.J
OFB – expertise technique	Pilote	29 Ho.J
OFB – géomatique DR		10 Ho.J
BRGM – expertise	Copilote	éq. 3 k€
BRGM – développement		éq. 2 k€
BRGM – TMA, MCO		éq. 12 k€
ECLA – expertise		5 Ho.J
ECLA – développement		
Prestataire		Env. 22 k€

## Total de phase - Objectif 1

OFB – coordination & métiers		10 Ho.J
OFB – expertise technique	Pilote	30 Ho.J
OFB – géomatique DR		15 Ho.J
BRGM – expertise		éq. 5 k€
BRGM – développement		éq. 6 k€
BRGM – TMA, MCO		
ECLA – expertise	Co-Pilote	12 Ho.J
ECLA – développement		8 Ho.J
Prestataire		14 k€

## Total de phase - Objectif 2

OFB – coordination & métiers		55 Ho.J
OFB – expertise technique	Pilote	55 Ho.J
OFB – géomatique DR		15 Ho.J
BRGM – expertise		éq. 6 k€
BRGM – développement		éq. 12 k€
BRGM – TMA, MCO		éq. 11 k€
ECLA – expertise		
ECLA – développement		
Prestataire	Co-pilote	114 k€

## Total projet

OFB – coordination & métiers		75 Ho.J
OFB – expertise technique	Pilote	114 Ho.J
OFB – géomatique DR		40 Ho.J
BRGM – expertise		12 k€
BRGM – développement		13 k€
BRGM – TMA, MCO		23 k€
ECLA – expertise		17 Ho.J
ECLA – développement		8 Ho.J
Prestataire		150 k€

Annexe 2. Budget estimatif du projet

	Sortants Issu de l'annexe 1	Intrants Déjà programmées en interne		
		OFB dédié	convention BRGM / OFB	France relance
ETP	254 Ho.J (95.5 k€) + éq.36 k€	254 Ho.J (95.5 k€)	Equivalent 36 k€	
Autres frais (dont soult de convention, prestation)	162 k€	30 k€	12 k€ (hébergement et matériel)	120 k€

Part de contribution France relance attendue :

- en incluant ETP et financement convention :  $120 / 293,5 = 40,88 \%$
- en excluant les ETP :  $120 / 162 = 74,1 \%$
- en excluant ETP et coûts de convention :  $120 / 150 = 80 \%$

Composition du **comité de pilotage**.

**Membres permanents.**

Coordinateur / directeur technique du projet.  
Alexandre Liccardi (OFB/DSUED/SOAD)

Sponsor de haut niveau / directeur du projet.  
François Hissel (OFB/DSUED)

Responsable de l'intervention BRGM.  
Olivier Pouvesle (BRGM/DSI)

Coordinateur scientifique pour le BRGM.  
Vincent Labbé (BRGM/DSI)

Coordinateur scientifique pour le Pôle ECLA.  
Thierry Tormos (OFB/DRAS/ECLA)

Directrice *Stratégie Numérique Connaissance* et *Diagnostics territoriaux* à l'OFB.  
Gaëlle Deronzier (OFB/DSUED/SOAD)

Référents territoriaux  
Chefs des services Connaissance DR PACA – Corse ; DR Bretagne  
Thibault Vigneron (OFB/DR Bretagne)  
Mathieu Clair (OFB/DR PACA - Corse)

Représentant de l'EcoLab pour le Ministère de la Transition Ecologique  
Directeur de projet "IA et Transition écologique"  
Marc Léobet (MTE/CGDD/SRI/Ecolab)

Directeurs des services territoriaux. DR PACA – Corse ; DR Bretagne  
Chef de service et/ou Directeur des Systèmes d'Informations (OFB/DSI)

Membre de la DINUM représentant France Relance

Représentant niveau directeur du prestataire retenu  
Chef de projet pour le prestataire retenu

**Membres invités, pour participation aux thématiques associées  
(voix consultative).**

Membres du Comité de Pilotage des *diagnostics territoriaux*  
Membres du GT *Données territoriales*  
Membres des réseaux de compétence OFB *data* et *géomatique*  
Représentant du Service Stratégie Surveillance Contrôle DPPC  
Membres du groupe de travail *utilisateurs* spécifiquement constitué

Un **comité de suivi**, qui fera état hebdomadairement de l'avancée du projet et veille au suivi des orientations du comité de pilotage, sera mis en place avec l'équipe projet.

#### Annexe 4. Ressources complémentaires

### Documents de référence et dynamiques d'ouverture des données et d'innovation numérique, impliquant l'OFB directement ou au titre de ses missions pour la Biodiversité

[Plan biodiversité](#) (2018)  
[Loi OFB & Police de l'Environnement](#) (2019)  
[Stratégie nationale pour la Biodiversité](#) (2021)  
  
[Plan d'application satellitaire 2018 - 2022](#) (2018)  
Secteur prioritaire [Rapport Villani](#) (2018)  
[Rapport Bothorel](#) (2020)  
[Politique publique données](#) et [suivi](#) (2021)

### Focus sur les cas métiers directement concernés par le projet

#### Sur les retenues d'eau

Etudes, bilans et méthodologies  
<https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-comprendre-agir/impact-cumule-retenues-deau-milieu-aquatique-expertise-scientifique-collective>  
<https://expertise-impact-cumule-retenues.inrae.fr/wp-content/uploads/2016/05/Rapport-complet-VF.pdf>

#### Sur les mares de chasse

Descriptions générales et études de cas  
<https://www.pnr-seine-normande.com/upload/medias/maresdechasse161.pdf>  
[https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/RevueFS/FauneSauvage285\\_2009\\_Art5.pdf](https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/RevueFS/FauneSauvage285_2009_Art5.pdf)  
  
Synthèses et études de cas  
<https://docplayer.fr/56617984-Gestion-des-mares-de-chasse-et-biodiversite.html>

#### Sur les cultures intermédiaires pièges à nitrates

<https://www.senat.fr/questions/base/2015/qSEQ150917844.html>  
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03130201/document>

#### Textes de référence

Directive européenne n°91/676/CEE du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles, dite directive « nitrates »  
Code de l'environnement, notamment ses articles L.212-1, L.216-3, R.122-17 à R.122-21 et R.211-80 à R.211-84  
Arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national (PAN) à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole, modifié par les arrêtés du 23 octobre 2013, du 11 octobre 2016 et du 27 avril 2017.

#### Détection satellitaire

[http://ids.equipex-geosud.fr/documents/10180/16712/retour-experience\\_cipan-tetis.pdf/0e51329b-f96b-4f81-a67f-bea80b10a0ff](http://ids.equipex-geosud.fr/documents/10180/16712/retour-experience_cipan-tetis.pdf/0e51329b-f96b-4f81-a67f-bea80b10a0ff)  
<https://docplayer.fr/7480289-Methode-d-evaluation-par-imagerie-satellitaire-des-anomalies-de-cultures-intermediaires-pour-pieges-a-nitrate-cipan-geosud-ddt79.html>  
<http://ids.equipex-geosud.fr/documents/10180/16714/Guide+m%C3%A9thodologique+CIPAN/0b1c226f-1720-4432-be6a-cbf840a4b114>

### Sur l'innovation numérique à l'OFB, les systèmes d'informations fédérateurs pour la Biodiversité et les missions d'établissement

Présentation Société Hydrologique française 2021  
<http://ns388720.ip-176-31-255.eu/nextcloud/index.php/s/pJe5kXpNEDH6wPW>

#### Portails de référence

<https://ofb.gouv.fr/>  
<https://www.eaufrance.fr/>  
<https://www.milieuamfrance.fr/>  
<https://naturefrance.fr/>

## Sur le projet *Intelligence artificielle en appui à l'élaboration des plans de contrôle de la Police de l'Environnement*

<https://www.quantmetry.com/blog/machine-learning-donnees-spatio-temporelles-pollutions-environnement/>

<https://www.lemagit.fr/actualites/252474813/LAdministration-francaise-veut-transformer-les-controles-grace-a-IIA>

<http://ns388720.ip-176-31-255.eu/nextcloud/index.php/s/RFAKynffGwrLoq4>

## Sur les activités de télédétection du Pôle Ecosystèmes Lacustres (ECLA)

Présentation du Pôle ECLA : <https://professionnels.ofb.fr/pole-ecla-ecosystemes-lacustres>

Outils de modélisation thermique et thermodynamique : <https://professionnels.ofb.fr/node/454>

Télédétection de la qualité écologique des lacs (Telquel) : <https://professionnels.ofb.fr/node/455>

Centre d'Expertise Scientifique (CES) Couleurs des eaux continentales : <https://www.theia-land.fr/ceslist/ces-couleurs-des-eaux-continentales/>

Le système d'information au Pôle ECLA : <https://www.youtube.com/watch?v=nZ2XLX8nLcg>

## Sur la cartographie prédictive et l'intelligence artificielle au BRGM

<https://www.brgm.fr/fr/offre-service/cartographie-predictive-evaluation-exploration-ressources-minerales>

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=kT\\_PLg3fzpg&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=kT_PLg3fzpg&feature=emb_logo)