



UNION EUROPÉENNE



PRÉFET DE LA RÉGION
PROVENCE-ALPES
CÔTE D'AZUR

**RÉGION
PROVENCE
ALPES
CÔTE D'AZUR**



FICHE OPÉRATION CRP INTERFONDS FEDER – FSE

Fonds :	Fonds européen de développement régional
N° opération :	PA0014868
Bénéficiaire :	48476630800015 GEOMATYS
Action en cours :	En attente comité décisionnel
État opération :	Présenté en comité décisionnel
Version de l'opération :	1

IDENTIFICATION DES BENEFICIAIRES

Bénéficiaire Intermédiaire / Personne Morale

N° SIRET :	53810881200016
Raison sociale :	Atechsys Engineering
Adresse :	83910 Pourrières



Chef de file / Bénéficiaire Ultime / Personne Morale	
N° SIRET :	48476630800015
Raison sociale :	GEOMATYS
Adresse :	13200 ARLES



RATTACHEMENT AU PROGRAMME

Codification principale	
Fonds :	Fonds européen de développement régional
Programme :	Programme Opérationnel FEDER-FSE Provence Alpes Côte d'Azur 2014-2020
Codification :	AP01 - Axe prioritaire : Recherche, Innovation, PME / OT01 - Objectif thématique : Renforcer la recherche, le développement technologique et l'innovation / PI01b - Priorité d'investissement : Favoriser les investissements des entreprises dans la R&I, en développant des liens et des synergies entre les entreprises, les centres de recherche et développement et le secteur de l'enseignement supérieur, en favorisant en particulier les investissements dans le développement de produits et de services, les transferts de technologie, l'innovation sociale, l'éco-innovation, des applications de services publics, la stimulation de la demande, des réseaux, des regroupements et de l'innovation ouverte par la spécialisation intelligente, et soutenir les activités de recherche technologique et appliquée, des lignes pilotes, des actions de validation précoce des produits, des capacités de fabrication avancée et de la première production, en particulier dans le domaine des technologies clés génériques et de la diffusion de technologies à des fins générales / AP01-OT01-PI01b-OS1b - Objectif spécifique : Développer l'innovation, la création de valeur et l'emploi dans les domaines d'activités stratégiques (DAS) et par les technologies génériques clés (KETs)

DESCRIPTION

Intitulé de l'opération	DIDRO : Surveillance des Dignes par Drones
Appartenance à un groupe d'opération :	Non

Localisation de l'opération	
Description :	Région PACA
Zone(s) :	
Type	Libellé

Appel à projet	
Date limite de remise de dossier	12/10/2017
Référence de l'appel à projet	N° :AP-2017-FEDER-PI1b : Développer l'innovation, la création de va./.

Liste des comités				
Libellé	Type	Nature	Date	Avis
CRP Interfonds en consultation écrite du 25 mars 2019	Décisionnel	Dématérialisé	25/03/2019	

Description de l'opération
<p>PREAMBULE</p> <p>Le projet DIDRO rassemble des experts des risques liés aux digues, des méthodes d'auscultation, de l'utilisation des drones et du traitement d'images autour d'une problématique commune : fournir aux gestionnaires de digues un outil innovant, rentable et performant pour la surveillance des digues en période normale, en crue et en crise (surverse).</p>



Ce projet, soutenu par des financements publics nationaux et régionaux, a démarré en avril 2015. Peu après son lancement officiel, il a été amputé d'une partie de son financement suite à l'application de la loi NOTRE, puis REDBIRD, son chef de file a dû se retirer.

Devant l'enjeu stratégique de la question abordée, GEOMATYS a été choisi par les partenaires comme nouveau porteur du projet et sollicite une demande de financement auprès du FEDER afin d'aller plus dans le projet et pouvoir mettre en œuvre l'intégralité d'une solution globale pour répondre aux besoins du marché. En effet, aujourd'hui, la maturation du projet et l'avancée des technologies numériques mettent en avant des besoins non couverts ou seulement partiellement par le projet initial.

Il est important également de préciser que la présente demande de subvention FEDER ne concerne que la partie du projet dont les dépenses seront réalisées en Provence Alpes Côte d'Azur, partie qui contient les briques innovantes du projet. Elle est portée par GEOMATYS, expert dans le développement de solutions techniques de pointe pour favoriser l'interopérabilité géospatiale, en partenariat avec ATECHSYS ENGINEERING (anciennement DICT), expert dans la conception de drones ; deux entreprises basées sur la Région Provence Alpes Côte d'Azur .

CONTEXTE

LES DIGUES

1. Qu'est-ce qu'une digue ?

Selon le dictionnaire du Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE) concernant les données relatives aux obstacles à l'écoulement, une digue est :

"Un ouvrage continu longitudinal par rapport au sens de l'écoulement de l'eau, généralement de grande longueur, surélevé par rapport au terrain naturel et destiné à s'opposer au passage de l'eau ou à la canaliser. Chaque digue est divisée en tronçons relativement homogènes."

Les digues sont principalement destinées à empêcher l'eau d'envahir des zones naturellement inondables. Ce sont des ouvrages majoritairement constitués de remblai ; quelques digues sont mixtes, réalisées en remblai et maçonnerie. Ces digues peuvent couramment atteindre 7 m de hauteur.

On considère généralement qu'il existe quatre types de digues :

- les digues de protection intérieures contre les crues, dites à sec ;
- les digues en charge, de canaux ;
- les digues maritimes ;
- les digues portuaires

Les digues contre les crues donc anti-inondations, aussi appelées levées, sont donc uniquement sollicitées lors d'évènements de surcote des eaux tandis que les digues des voies navigables sont en permanence « en eau » et se voient contraintes en grande partie par l'effet de sape lié au batillage généré par la navigation.

2. Historique

Les digues, pour bon nombre, sont pluriséculaires et leur constitution précise est mal connue par déficience d'archives. Elles ont été le plus souvent construites avec les matériaux disponibles sur le site dont la perméabilité n'était pas toujours compatible avec une bonne étanchéité des ouvrages. Même si celles-ci sont entretenues convenablement, elles restent malgré tout vétustes. Leur comportement en période de crue demeure incertain. Aussi, elles ne protègent pas les populations pour n'importe quel niveau d'aléa naturel et la survenue d'une crue majeure ou surcote de la mer constituerait un évènement qui pourrait s'accompagner d'apparition de dégâts importants, voire de rupture en certains points de ces ouvrages, entraînant des inondations catastrophiques pouvant inclure des pertes de vies humaines.

La surveillance renforcée en période d'évènement est donc un impératif majeur.

3. Les digues en chiffres

On compte environ 8 600 km de digues dont 510 km contre les submersions marines en France métropolitaine protégeant plusieurs centaines de milliers de personnes, voire des millions (si l'on totalise les autres dispositifs de protection qui puissent être assimilés à des digues), contre les aléas des crues soudaines et des submersions marines. A ces 8 600 km s'ajoutent 3 760 km de digues le long des canaux. Les digues sont gérées par environ 1 000 gestionnaires de nature très variée et avec des



moyens financiers et humains très hétérogènes.

PROBLEMATIQUE GENERALE

Les gestionnaires de digues s'attachent aux deux grandes étapes techniques et réglementaires permettant de structurer leur politique que sont les opérations de diagnostic et d'étude de danger. L'application des nouvelles exigences réglementaires a mis en évidence la disparité des moyens, humains et financiers, que peut y consacrer le gestionnaire. Le coût élevé résultant de sa mise en œuvre met d'autant plus en difficulté le gestionnaire que l'on se heurte souvent à un manque de progressivité dans la succession des opérations qui la composent.

De plus, ce montant consacré aux opérations réglementaires est souvent opposé, pour les plus modestes des gestionnaires, à celui que l'on ne pourra par conséquent pas consacrer aux réparations.

Pour l'Etat par exemple, ceci est d'autant plus problématique qu'il y a eu une réduction drastique des personnels sur le terrain en 15 - 25 ans, comme dans certains districts de surveillance, qui ont perdu 2/3 de leurs agents.

Bien sûr, la France ne constitue pas l'enjeu unique du projet car des situations identiques ou quasi existent aussi en Europe à minima avec des situations encore plus critiques en termes de risque dans certains pays tels que les Pays Bas (www.floodprobe.eu).

LA SURVEILLANCE DES DIGUES

1. Qu'est-ce qui est recherché ?

Tous les désordres, sources de désordres ou indices de désordres pouvant affecter les digues, redit ici que nombre d'entre-elles sont antiques, internement mal connues et fortement hétérogènes dans toutes les dimensions. Précisons ici que ces désordres peuvent apparaître progressivement ou soudainement.

Ces désordres sont :

- des hétérogénéités internes ;
- des affaiblissements par le passage de très nombreuses canalisations ;
- la persistance de racines d'une végétation ligneuse (aujourd'hui en partie supprimée) ;
- les terriers des animaux fouisseurs ;
- les percolations et fuites ;
- les indices d'érosion interne (renards) ;
- les effondrements dans les zones de karst ;
- des déformations structurelles et géométriques ;
- les indices d'érosions externes
- tout autre signe en lien avec un désordre avéré ou potentiel

Exemple d'effondrement dans une zone karst près d'Orléans - © DREAL Centre

2. Les moyens de la surveillance - L'auscultation

On entend par moyens de surveillance, le moyen de détecter et d'identifier des désordres, voire mesurer ceux-ci, pour établir un diagnostic et évaluer les conséquences.

Les méthodes les plus simples reposent sur : des reconnaissances visuelles, voire auditives (bruissements internes dus au passage anormal de l'eau), et de la topographie.

D'autres méthodes utilisent de l'instrumentation, on parle alors d'auscultation, telles que : thermométrie (gradient), piézométrie, extensométrie-thermométrie par fibre optique. On compte aussi sur des méthodes de profilage et d'imagerie géophysique d'Evaluation Non Destructive (END), telles que : la sismique, la Radio Magnéto-Tellurique (RMT), la tomographie de résistivité électrique, le géoradar, etc....

Intrusivement, des méthodes géotechniques peuvent être appliquées : tests au pénétromètre, forages...

De plus, les inspections détaillées font appel à des outils de géomorphologie structurale et dynamique.

Dans certains cas le LiDAR aéroporté sur hélicoptère est utilisé malgré son coût très élevé.

3. Les actions de surveillance



Il y a deux types de surveillance : la surveillance routinière et la surveillance pré/en/post crue.

La surveillance routinière

La première fait appel à des visites de surveillance programmées (VSP) de manière calendaire et comprend deux niveaux de visites : le contrôle dit continu avec des passages assez fréquents comme par exemple, pour les digues du canal du Rhin (au niveau de Strasbourg), tous les deux mois. Ces visites sont généralement effectuées par le personnel du gestionnaire lui-même.

La seconde fait la part à des visites techniques approfondies (VTA) faites plutôt par des inspecteurs. Ces VTA ont lieu périodiquement suivant le classement des digues ; périodicité digues de classe A et B : 1 an, C : 2 ans, D : 5 ans. Elles sont réalisées soit en interne par le gestionnaire soit par un bureau d'étude, agréé ou non. Elles donnent lieu à des rapports formalisés, comprenant des conclusions sur le niveau de sûreté de l'ouvrage et des suites à donner.

La surveillance en période de crue

C'est une surveillance de tous les instants. Si la crue provoque une situation de crise majeure, le site est mis sous très haute surveillance. Eventuellement des interventions de confortement d'urgence peuvent être entreprises.

La fréquence des contrôles se heurte au caractère même de l'évènement : quelle est la valeur optimale pour couvrir l'ensemble du linéaire pendant l'évènement (dont la durée peut aller de quelques heures à plusieurs semaines) ? Il en résulte une grande difficulté pour le gestionnaire à gérer cette période avec ses seuls moyens, insuffisants en nombre, en disponibilité, et parfois en compétence. De plus, sont soulignés les risques encourus par les équipes de surveillance et par les entreprises amenées à intervenir en crue sur l'ouvrage. Dit ici, que les gestionnaires souhaiteraient que soit acceptée la notion de seuil de « non intervention », au-delà duquel le risque serait estimé trop élevé pour engager un personnel autre que spécialisé dans l'urgence (pompiers, sécurité civile, gendarmerie...).

Des inspections post-crues, complètes et détaillées sont obligatoires pour les évènements majeurs, afin de déclencher et de servir de base à un diagnostic approfondi si nécessaire.

Pour les digues de protection, rarement soumises à des charges hydrauliques, les informations recueillies pendant ou immédiatement après les évènements ont une grande valeur dans les diagnostics ultérieurs.

4. Les coûts de la surveillance

Il est très difficile de donner des coûts compte tenu de la grande diversité des digues, du nombre de gestionnaires et autres paramètres pour faire bref. Toutefois, lors d'un sondage récent lancé par France-Digues auprès de ses membres, il a été relevé des coûts, certes très variables, mais qui ont un sens d'un point de vue statistique. Ces coûts reposent en grande partie sur la distribution des linéaires de digue à surveiller sachant que la plage de ces linéaires s'étend de 1,2 km à 230 km avec une étendue de distance typique 15 - 30 km (on retiendra 20 km).

Ces coûts vont de :

- 1 000 à 4 000 € HT/km si linéaire < 5 km ;

- 100 à 600 € HT/km au-delà de 5 km.

* Par exemple, à l'occasion dudit sondage, il a été relevé, quand la surveillance est faite en interne, donc non sous-traitée (bureau d'études...) :

- 2 800 € HT pour 3 km ;

- 10 000 € HT pour 15 km

*Résultats d'un sondage : distribution de 1447 km de digues sur les 8 600 (soit 16%)

Les coûts hors surveillance courante i.e. en crue n'ont pas été communiqués.

Toutefois, il a été relevé les temps passés à surveiller périodiquement les digues de voies navigables pour un canal permettant le passage de bateaux à grand gabarit . Par exemple, le canal du Rhin, très circulé (tonnage annuel de marchandises : 23 000 000), en aval de Strasbourg est soumis à un contrôle routinier tous les 2 mois, exécuté par 4 techniciens à pied, pour un total de 50 km. Ce contrôle visuel simple dure 3 jours. Le coût « en interne », hors analyse, issu d'un calcul, fait apparaître un montant de 2 816 € HT 225 €HT/km.

5. Où en est la recherche aujourd'hui sur les méthodes d'investigation et diagnostic ?

Le diagnostic de digues (initial, régulier ou lié à évènement) s'appuie sur le traitement de données issues d'inspections visuelles, de reconnaissances spécifiques ou d'auscultation régulière. Sur la base de ces données, un processus intégrant



divers modèles (mathématiques basés sur des lois physiques ou empiriques, ou bien à base d'indicateurs) et un processus expert permet d'arriver à la qualification de la performance (ou évaluation de la sûreté) de l'ouvrage, ce qui permet au gestionnaire de prendre des décisions en terme de travaux d'entretien ou de confortement, de surveillance ou reconnaissance renforcées, ou encore de mesures d'urgence.

Les scientifiques de l'IRSTEA collaborent depuis 2009 au projet DIGSURE, dont l'objectif est de limiter les risques encourus au moyen d'outils d'évaluation de performance des digues basés sur des indicateurs permettant d'optimiser la gestion de l'inspection et de l'entretien des digues. Le dernier axe de ce projet concerne l'intégration des indicateurs de performance et de vulnérabilité dans un outil à base de système d'information géographique. Ce dernier est chargé de calculer les risques associés à chaque rupture de digues, permettant ainsi de cartographier les « tronçons » de digues les plus dangereux et de prioriser les interventions de maintenance.

De leur côté, la CNR et l'IGN ont lancé une recherche appliquée au suivi de digues par photogrammétrie aéroportée légère avec pour but d'améliorer et d'optimiser la précision des modèles 3D. Une précision centimétrique est attendue en Z. Des essais préliminaires par drone ont été réalisés au niveau de Montélimar.

Par ailleurs, le CEREMA Normandie-Centre et l'IFSTTAR proposent pour les ouvrages hydrauliques en terre une approche pluridisciplinaire combinant méthodes géophysiques et géotechniques avec prise en compte des effets 3D.

Développé par la société L'Avion Jaune le système LiDAR aéroporté le plus léger au monde, baptisé YellowScan, a fait son apparition depuis peu. Ce scanner laser couplé à un GPS de précision et à une centrale inertielle permet de restituer la topographie, même sous la végétation. Le prototype a déjà été testé dans les domaines de l'énergie, des infrastructures de transport, de l'archéologie ou de la foresterie.

POSITIONNEMENT DU PROJET

Les gestionnaires de digues, classées A ou B en particulier, déplorent une périodicité trop rapprochée des VTA. En effet, les linéaires concernés, la difficulté de lecture du terrain, la nécessité d'intégrer les relevés à une base de données, mobilise le gestionnaire de façon continue d'une VTA à la suivante. De plus, souvent, le travail fait environ par moitié par les bureaux d'études est jugé dans l'ensemble moyennement satisfaisant, ce qui vient entraver la qualité.

Ainsi, certains gestionnaires en sont venus à considérer que la synthèse annuelle des VSP pouvait tenir lieu de VTA. De ce fait, il est question de réduire la fréquence des VTA, et de s'appuyer entre deux, sur des VSP.

Déjà, afin de palier partiellement ce défaut, un mouvement général d'organisation vient d'être lancé afin d'optimiser et d'harmoniser les pratiques.

Parallèlement à cette organisation, afin d'améliorer l'efficacité des visites, la DREAL-Centre (conjointement avec la DDT du Loiret) s'est engagée depuis deux ans avec le Centre d'Etudes et de Conception de Prototypes d'Angers (Cerema) dans un projet de réalisation d'un système de surveillance des digues en période de crise (déclenchement du Plan de Surveillance de la Loire). Celui-ci est basé sur l'utilisation d'un véhicule terrestre instrumenté couplé à un système d'information à l'usage d'une cellule de crise. Ce véhicule patrouilleur porte une caméra visible et une caméra IR ainsi qu'un système de localisation et de transmission d'alertes. Toutefois, ce nouvel outil grand rendement comporte le défaut d'une vision biaisée des flancs des digues et ne permet donc pas de faire de la photogrammétrie.

En période de crue, véhiculé ou pas, il est bien entendu hors de question de répartir des experts de la rupture de digues sur plusieurs kilomètres pour surveiller ces ouvrages. Ceci n'est pas envisageable pour trois raisons : à cause de la dangerosité de la situation, à cause du linéaire important et de la nécessité d'obtenir un inventaire à haute fréquence des informations collectées.

C'est ainsi qu'est arrivé le concept de drone patrouilleur comme solution technique novatrice pouvant répondre au mieux à ce problème.

En effet, sous réserve de disposer d'appareils fiables, rapides à mettre en œuvre, maniables (y compris par météo exécrable) et capables d'envoyer des informations en temps réel à des équipes d'experts rassemblés dans un lieu protégé, l'expertise en temps réel est alors envisageable. Elle va permettre de détecter par anticipation une éventuelle défaillance d'un ouvrage et ainsi d'intervenir pour limiter les risques de rupture de l'ouvrage. Elle va permettre également aux agents de la protection civile de prendre les mesures de mise en sécurité qui s'imposent, allant jusqu'à l'évacuation de populations le cas échéant.

Positionnement concurrentiel

Solutions existantes Forces Faiblesses

Inspection par piétons et observations visuelles Personnel « sur place », bon niveau d'expertise Coût, manque de recul sur l'objet, pas d'exhaustivité, traçabilité des observations insuffisante

Inspection avec véhicule instrumenté Coût du porteur Couverture limitée et biaisée, accessibilité réduite ou impossible en situation de crue

Inspection par hélicoptère piloté et instrumenté Flexibilité et souplesse d'utilisation Coût, vol à moyenne altitude, intrusif à



proximité du sol
Personnel très spécialisé (pilote)
Solution proposée Forces Faiblesse
Inspection par drone Flexible
Déployable en quantité et reproductible
Précision et qualité de l'information
Atteindre des zones inaccessibles sans mise en danger d'homme (ex. : berges)
Précision de l'acquisition
Rapidité d'exécution
Moins intrusif Domaine de vol restreint par les exigences réglementaires sur les conditions d'emploi des drones civils mais qui s'ouvre progressivement, au fur et à mesure des avancées de la DGAc.

PROJET DIDRO

Le projet DIDRO a pour ambition la création d'un outil innovant, rentable et performant permettant la surveillance des digues, notamment en période de crise. Il s'agira de mettre en place une plateforme de mobilisation et planification des ressources drones d'une part, et de traitement, analyse et restitution de données d'autre part.
La structure, la plateforme et l'expertise seront mises en place dans un souci de généricité afin de préparer l'extension géographique et sectorielle de l'activité, et de faire émerger un acteur majeur du service drones, ATECHSYS ENGINEERING, depuis la Région PACA.

Quelle innovation ?

Le projet DIDRO prévoit de créer une solution technique innovante capable de répondre à la fois aux situations normales de surveillances de digues (volumes importants de données, analyses multicritères), mais également aux situations de crue et de crise (analyses quasi temps réel, accès multi-acteurs).

Pour répondre à ce double-besoin, la seconde innovation consistera à développer un dispositif collaboratif d'anticollision qui permettra aux drones d'assurer la détection et l'évitement des autres aéronefs. Cette technologie, développée par Atechsys Engineering, a déjà fait ses preuves pour d'autres usages, mais nécessite des développements spécifiques notamment pour l'aide à l'évitement, fonction qui n'existe pas à ce jour sur un drone.

Un brevet sera déposé concernant ce dispositif en cas de succès des travaux de recherche & développement.

Configuration de l'instrumentation

L'instrumentation innovante

Objectifs recherchés :

OBJECTIFS GENERAUX

- Expérimenter les instruments de l'exploration des digues par drone :
 - ✓ Inspection routinière : surveillance régulière (monitoring)
 - ✓ Intervention rapide et précise lors d'évènement majeurs tels que les crues
- Construire une plateforme de mobilisation, stockage, analyse, et exploitation de données de drones
- Mettre à disposition des exploitants de digues une offre pérenne

DIDRO s'attache donc principalement à limiter les risques majeurs d'inondation portés par les populations voisines des ouvrages et par les installations civiles et industrielles sensibles, d'où se dégagent les enjeux.

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Le projet DIDRO donnera naissance à un service complet en rupture avec les méthodes actuelles : un vecteur drone (toute marque, divers modèles grâce à des interfaces mécaniques et électroniques standardisées pour la charge utile), des capteurs



innovants adaptés aux besoins clients, intégrant un dispositif de détection et d'évitement totalement nouveau, des logiciels de traitement de données adaptés.

Objectifs : Délivrer une prestation complète, de la mise en œuvre des drones instrumentés jusqu'à la fourniture des résultats pour :

- la surveillance préventive, les données traitées seront intégrées dans un SIG (donc totalement capitalisées) ;
- la surveillance en période de crue, les images et données seront diffusées en temps réel à une cellule de crise.

Les travaux auront notamment pour objectif de développer une instrumentation aéroportée inédite avec un travail sur les technologiques et techniques suivantes : caméras HD light, μ LiDAR (Yellowscan), visible, IR thermique, proche Infrarouge (PIR) et quadro (sonde aquatique pour la mesure température, turbidité, conductivité), flûte d'électrodes (polarisation spontanée) et en option : radio-magnéto-tellurique (grand rendement).

Les capteurs permettront de voir les mouvements des digues, percolations, indices d'érosion interne, effondrements.

Les autres systèmes actuellement ne permettent pas une telle factorisation des moyens instrumentaux de détection et de mesure et sont généralement plus intrusifs.

Résultats escomptés (cible visée)

A l'issue du projet, le projet DIDRO mettra à disposition de la future structure d'exploitation de la solution un ensemble de technologies qualifiées et validées qui permettront :

- Aux gestionnaires de digues de déterminer les analyses à mener sur leurs infrastructures, et de décrire précisément la mission d'acquisition de données à mettre en place
- A l'opérateur de drones de procéder à l'acquisition de données, à partir d'un protocole finement décrit et validé (conditions d'acquisition, calibrage, paramétrage)
- A la structure d'exploitation de la solution de procéder à l'analyse des données relevées au moyen d'une plateforme logicielle dimensionnée pour traiter la masse de données recueillies dans le temps nécessaire à la prise de décisions
- Aux experts digues mobilisés d'apporter un enrichissement des informations recueillies par une analyse croisée des différentes données observées
- Enfin, aux gestionnaires de digues de disposer de données objectives sur l'état et l'évolution de leurs infrastructures, à travers une plateforme logicielle intégrée à leurs outils métier.

Cette chaîne de planification, acquisition, traitement et diffusion de l'information sera mise en œuvre par une structure d'exploitation, qui associera GEOMATYS et SURVEY COPTER, et assurera la pleine valorisation des résultats obtenus auprès des bénéficiaires finaux.

A terme, il s'agit donc :

- D'améliorer la connaissance des digues par la mobilisation de technologies innovantes
- De permettre aux gestionnaires de digues d'anticiper les opérations de maintenance avant que les ouvrages ne subissent de dommages
- De disposer, en période de crue ou de crise, de données fiables et en temps réel sur la tenue de l'ouvrage dans l'événement hydrologique.

Calendrier et phasage de l'opération :

Période prévisionnelle d'exécution	Début : 01/07/2017	Fin : 30/06/2020
<p>(Voir dossier)</p> <p>Actions déjà réalisées :</p> <p>WPO – Préliminaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'accord de consortium a été rédigé, validé et signé par l'ensemble des partenaires - Le pilotage du projet a été mis en place, malgré la défection du pilote désigné à l'origine du projet, et remplacé par GEOMATYS - Des moyens financiers de substitution, notamment suite à la défection de REDBIRD, ont été mobilisés auprès de financeurs publics pour permettre la poursuite du projet. <p>WP1 – Analyse des spécifications :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse détaillée du besoin des gestionnaires de digues en regard des technologies disponibles et des contextes d'utilisation de la technologie DIDRO. Le document livrable est achevé et sert de base de travail l'ensemble des autres WP. - Spécification détaillée de la plateforme logicielle à mettre en place : cette action fait partie des tâches à développer en 2019 en préalable au développement de la plateforme de gestion de missions de drones, de traitement de données et de 		



valorisation dans le logiciel SIRS-Digues.

WP2 – Maturation des briques technologiques

- Les capteurs ont été acquis, validés et mis au point par les partenaires experts (caméras Infrarouge, thermique et proche Infrarouge, LIDAR, caméra légère pour photogrammétrie, Geosube)
- L'intégration des capteurs sur le drone Copter-4 est en cours. Les premiers essais (Octobre 2017) sont concluants et vont donner lieu à un premier rapport d'essais.
- La nacelle de montage des capteurs est en cours de développement
- L'intégration sur le véhicule au sol est en cours
- La gestion de données (planification de l'acquisition, stockage, traitement, diffusion) a été entamée par l'inventaire des protocoles de traitement d'images à mettre en œuvre et à interfacer avec la plateforme de traitement de données.

WP3 – Intégration

- En cours. Les tests unitaires des capteurs ont été menés. Certains ont été associés pour le premier essai. Un vol avec tous les capteurs permettra de valider l'intégration de tous les capteurs sur la nacelle lors du même vol.

WP4 – essais

- Des essais unitaires ont permis de démontrer la pertinence des données recueillies sur des dispositifs expérimentaux (modèles de digues)
- Les essais combinés doivent maintenant être réalisés sur des digues réelles

WP5 – fourniture des livrables

- A ce jour, les spécifications détaillées des besoins et des données recueillies par les capteurs sont disponibles.
- Chaque essai fait l'objet d'un rapport
- Les autres livrables seront rédigés au fur et à mesure du recueil des données nécessaires

WP6 – Management du projet

- Depuis le début du projet, une réunion est organisée toutes les 7 semaines avec tous les partenaires, afin de procéder à un point d'étape, faire le bilan des actions réalisées et en cours, et planifiées les actions futures
- Tous les documents et rapports sont archivés dans un répertoire réseau partagé
- Le pilote du projet ayant changé en Janvier 2017, un budget rectificatif a été mis en place et des financements complémentaires ont été demandés.

DEPENSES ET RESSOURCES

Postes de dépense	
Type d'assujettissement	HT
Type d'échéancier	Pas d'échéancier

Détails des postes de dépense			
Catégorie de dépense	Direct/Indirect	Fonctionnement/ Investissement	Montant (HT)
Dépenses d'amortissement	Direct	Investissement	143 383,35 €
Amortissements d'équipements			
Dépenses de déplacement, de restauration, d'hébergement	Direct	Fonctionnement	144 794,23 €
"Frais de déplacement (voyages, séjours) Frais de restauration Frais d'hébergement"			
Dépenses de personnel	Direct	Fonctionnement	694 633,63 €
salaires et charges des personnels affectés au projet			



Dépenses de prestations externes de service	Direct	Investissement	154 590,03 €
"Etudes, évaluation, Frais de conseil, expertise technique, juridique, comptable, financier, Installation et maintenance, Location, sous traitance..."			
Total :			1 137 401,24 €

Ressources	
Les co-financeurs sollicités couvrent-ils la même période d'exécution et la même assiette de dépenses éligibles ?	Oui
Le porteur a-t-il sollicité une avance pour le fond européen ?	Oui



**Détails des
ressources**

Financier	Partenaire	Imputation	Régime d'aide	Taux(%)	Montant (€ HT)	Montant réalisé	Montant retenu	Taux d'avancement
ETAT	Économie, industrie et numérique	Recherche et enseignement supérieur en matière économique et industrielle	SA.40391 / Régime cadre exempté d'aides à la RDI	16,34	185 866,67			
ETAT	Économie, industrie et numérique	Recherche et enseignement supérieur en matière économique et industrielle	SA.40391 / Régime cadre exempté d'aides à la RDI	7,31	83 173,33			
REGION	Provence-Alpes-Côte d'Azur		SA.40391 / Régime cadre exempté d'aides à la RDI	5,61	63 856,67			
UNION EUROPEENNE	Fonds européen de développement régional		SA.40391 / Régime cadre exempté d'aides à la RDI	30,73	349 544,07			
Total co-financier				60,00	682 440,74	0,00	0,00	0,00
Bénéficiaire				40,00	454 960,50			



**RÉGION
PROVENCE
ALPES
CÔTE D'AZUR**



COUT TOTAL ELIGIBLE				100,00	1 137 401,2 4	0,00
------------------------	--	--	--	--------	------------------	------



INSTRUCTION

Service instructeur :	Direction des Affaires Européennes - PACA	Avis du service instructeur :	Défavorable
------------------------------	---	--------------------------------------	-------------

Motivation du service instructeur :

#Le projet est encadré par le régime d'aide d'Etat SA n°40 391 relatif aux aides à la recherche au développement et à l'innovation, pris en application du règlement général d'exemption par catégorie (RGEC) n° 651/2014, publié au JOUE le 26 juin 2014.

Le point 4 du régime SA 40.391, pris en application de l'article 6 paragraphe 2, du RGEC, précise que l'aide accordée doit avoir un effet incitatif. Si cet effet n'est pas démontré, l'aide n'est pas autorisée.

Aux vues des éléments présentés et fournis, le projet DIDRO a connu une évolution de l'assiette et du montant d'aide publique nécessaire par rapport au projet co-financé par l'Etat et la Région dans le cadre du FUI.

Or,

- l'accroissement du montant global de l'aide publique au projet n'est pas envisagé dans la demande initiale, tout comme les coûts liés aux nouvelles briques technologiques ;
- la demande d'aide au FEDER ne porte pas entièrement sur les mêmes coûts admissibles au titre du FUI ;
- lesdits coûts ont été engagés avant le dépôt de demande de financement au FEDER.

En conclusion, la condition liée à l'effet incitatif n'est pas remplie, le projet est éligible.#