

# MISE EN ŒUVRE DU SIG DANS UN PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT LOCAL

PROGRAMME DE  
DÉVELOPPEMENT LOCAL  
POUR LES PROVINCES DE  
BOKEO, BOLIKHAMXAY,  
KHAMMOUANE ET  
VIENTIANE - LAO/030

Juillet 2022



---

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>ACRONYMES</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS</b>	<b>3</b>
<b>DÉFINITIONS</b>	<b>4</b>
<b>PRÉSENTATION DU PROGRAMME</b>	<b>5</b>
<b>BUT ET OBJECTIFS DU DOCUMENT</b>	<b>5</b>
<b>CONTEXTE ET APPROCHE DE L'INTERVENTION</b>	<b>6</b>
<b>APPROCHE DE LA MISE EN ŒUVRE</b>	<b>7</b>
RENFORCEMENT DES CAPACITÉS	7
ÉQUIPEMENT SIG, FORMATIONS ET LOGICIELS	9
COLLECTE DES DONNÉES	9
<b>LES DIFFÉRENTS ACTEURS ET LEURS RÔLES RESPECTIFS</b>	<b>11</b>
<b>ACTIVITÉS</b>	<b>11</b>
<b>PROGRÈS ET RÉSULTATS</b>	<b>12</b>
<b>DÉFIS</b>	<b>12</b>
PROGRAMME INDÉPENDANT DE DÉVELOPPEMENT LOCAL	12
COORDINATION ET HARMONISATION	13
VISUALISATION DES DONNÉES/ANALYSE DES DONNÉES	13
ROTATION DU PERSONNEL	13
<b>FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS</b>	<b>13</b>
INTÉGRER UNE LIGNE D'ACTIVITÉ DÉDIÉE DANS LE CADRE LOGIQUE	13
DÉFINITION DES RÔLES ET NORMALISATION DES DONNÉES	13
<b>LES LEÇONS TIRÉES DE CETTE EXPÉRIENCE</b>	<b>14</b>
BUDGÉTISATION DES SIG	14
NORMES NATIONALES POUR LA COLLECTE DE DONNÉES ET LA CRÉATION DE CARTES	14
ANALYSE SPATIALE POUR LA PLANIFICATION ET L'ALLOCATION DES RESSOURCES	14
<b>PROCHAINES ÉTAPES</b>	<b>14</b>
<b>TROIS PRINCIPAUX CONSEILS POUR INCITER LES GENS À TIRER LES LEÇONS DE CETTE EXPÉRIENCE</b>	<b>15</b>
<b>TABLE DES ANNEXES</b>	<b>16</b>

---

# ACRONYMES

---

BDRNE	Bureau de district des ressources naturelles et de l'environnement
BPD	Bureau de planification de district
DPI	Département de la planification et des investissements
SIG	Système d'information géographique
BNS	Bureau national des statistiques
MPI	Ministère de la planification et de l'investissement
DGN	Département géographique national
BPRNE	Bureau provincial des ressources naturelles et de l'environnement

---

# LISTE DES ILLUSTRATIONS

---

Illustration 1: Cadre logique de mise en œuvre des SIG	6
Illustration 2: Cartographie des investissements directs étrangers et des investissements domestiques au DPI de Bokeo	7
Illustration 3: Préparation du plan de gestion des terres à l'aide d'images satellite Sentinel	8
Illustration 4: Formation QGIS au ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles de Vientiane	8
Illustration 5: Matériel informatique acheté par le programme LAO/030	9
Illustration 6: Collecte de données avec QFIELD sur tablette	9
Illustration 7: Interactions entre les différents acteurs dans le travail sur les SIG	10

---

# DÉFINITIONS

---

## Systèmes d'information géographique

Les systèmes d'information géographique, ou SIG, sont des logiciels et des outils utilisés pour créer, saisir, stocker, gérer, analyser et cartographier des données ayant un attribut spatial. Environ 80 % des données mondiales ont un attribut spatial, ce qui rend l'utilisation des SIG pertinente pour la prise de décision. Les SIG aident les utilisateurs à voir, analyser et comprendre les modèles et les relations dans un contexte géographique. De nombreuses industries et agences gouvernementales utilisent les SIG pour mieux communiquer, effectuer des analyses, partager des informations et résoudre des problèmes complexes dans le monde entier, allant de la planification urbaine au changement climatique.

## Télédétection

La télédétection est l'acquisition d'informations sur un objet ou un phénomène par la mesure et l'enregistrement des radiations émises et réfléchies à distance. La télédétection permet de détecter et de surveiller les caractéristiques physiques d'une zone sans contact physique. Cette méthode de collecte de données fait généralement appel à des technologies de capteurs basés sur des avions et des satellites.

## Analyse spatiale

L'analyse spatiale comprend toutes les techniques formelles qui étudient les entités en utilisant leurs propriétés topologiques, géométriques ou géographiques. Ce processus examine les emplacements, les attributs et les relations des entités dans les données spatiales par le biais de superpositions et d'autres techniques analytiques. L'analyse spatiale extrait ou crée de nouvelles informations à partir de données spatiales.

## Données spatiales

Les données spatiales peuvent être appelées données géospatiales ou informations géographiques. Elles décrivent la forme et l'emplacement des caractéristiques et des limites en combinant des informations sur l'emplacement et des informations sur les attributs avec des informations temporelles. Les données géospatiales peuvent être traitées et analysées à l'aide de systèmes d'information géographique. Elles sont particulièrement utiles lorsqu'elles peuvent être découvertes, partagées, analysées et utilisées avec les données commerciales traditionnelles.

## Modélisation spatiale

La modélisation spatiale combine à la fois des techniques de visualisation et d'exploration. C'est un instrument important pour effectuer des analyses géospatiales afin de comprendre le monde, d'évaluer les modèles spatiaux et de guider la prise de décision. Le modèle spatial qui est créé repose sur un ensemble d'outils qui appliquent des opérations sur les données pour créer de nouveaux résultats.

---

# PRÉSENTATION DU PROGRAMME

---

Le programme LAO/030 - Développement local pour les provinces de Bokeo, Bolikhamxay, Khammouane et Vientiane soutient la stratégie de réduction de la pauvreté du gouvernement laotien pour le développement rural. Il se concentre sur les 14 districts les plus pauvres de quatre provinces, et plus particulièrement sur 229 villages cibles (voir annexe A) comptant une population de 152 000 habitants, dont 73 % appartiennent à des minorités ethniques. Au niveau des villages, le programme soutient un large éventail d'activités de développement menées par les communautés et basées sur les plans de développement des villages, ainsi qu'un meilleur accès aux infrastructures éducatives, à l'eau potable, à l'irrigation ainsi que l'accessibilité aux infrastructures de transport. Le programme soutient également le renforcement de la gouvernance pour la réduction de la pauvreté au niveau national et local. Cette approche à deux niveaux, combinant le développement rural pratique et le renforcement de la gouvernance, signifie que les systèmes gouvernementaux peuvent être informés et améliorés grâce à des priorités axées sur la demande, des données du terrain et des pratiques effectives. Dans le même temps, le travail de développement pratique peut bénéficier d'une meilleure application des politiques, des programmes, des réglementations et de la planification locale.

Le budget du programme LAO/030 est de 34 millions EUR, dont une contribution de 1 5 millions EUR de la Coopération suisse au développement. Le programme quinquennal a débuté en 2017 et est maintenant dans sa dernière année. Une deuxième phase devrait démarrer en 2023 avec des objectifs et des modalités similaires, mais comprenant une plus grande intégration avec les trois autres domaines d'intervention soutenus par le Luxembourg (notamment au niveau local) en matière de santé, de développement des compétences professionnelles, de gouvernance et d'État de droit.

---

## BUT ET OBJECTIFS DU DOCUMENT

---

Au sein du siège, des bureaux régionaux et nationaux de LuxDev et de ses nombreux programmes, les SIG n'ont été utilisés que de manière limitée et sans stratégie globale, système et normes. Les SIG ont été largement utilisés de manière *ad hoc* par des individus ou des programmes et ont été sous-utilisés à des fins de gestion et de documentation. Les occasions de partager des données, de développer des fonds de cartes communs et de réaliser des analyses basées sur les SIG ont rarement été saisies. En outre, LuxDev manque actuellement d'un cadre commun définissant les objectifs, les applications, les logiciels et le renforcement des capacités en matière de SIG.

Cette fiche d'expérience présente un exemple concret d'utilisation des SIG dans un programme de développement rural/local au Laos.

- elle démontrera comment et pourquoi le programme LAO/030 a soutenu les processus de mise en œuvre des SIG ;
- clarifiera les objectifs qui sous-tendent ce travail ;
- identifiera les défis et les contraintes rencontrés, les leçons apprises et les applications potentielles à l'avenir.

L'objectif plus large de ce document est d'explorer et de développer l'utilisation des SIG au sein de LuxDev en captant et partageant les bonnes pratiques et les leçons apprises du LAO/030.

Le document est basé sur une coopération entamée en septembre 2021 entre le programme LAO/030, le bureau régional de Vientiane et le siège de LuxDev visant à :

- renforcer le travail SIG en cours du LAO/030 ;
- contribuer à la préparation actuelle du cinquième Programme indicatif de coopération Laos-Luxembourg (PIC V - 2023-2027) ;
- encourager les autres programmes de LuxDev à s'inspirer de ces travaux et à les adapter à leurs contextes spécifiques ;
- promouvoir des réflexions et des échanges accrus au niveau organisationnel sur le développement d'un cadre commun pour les SIG.

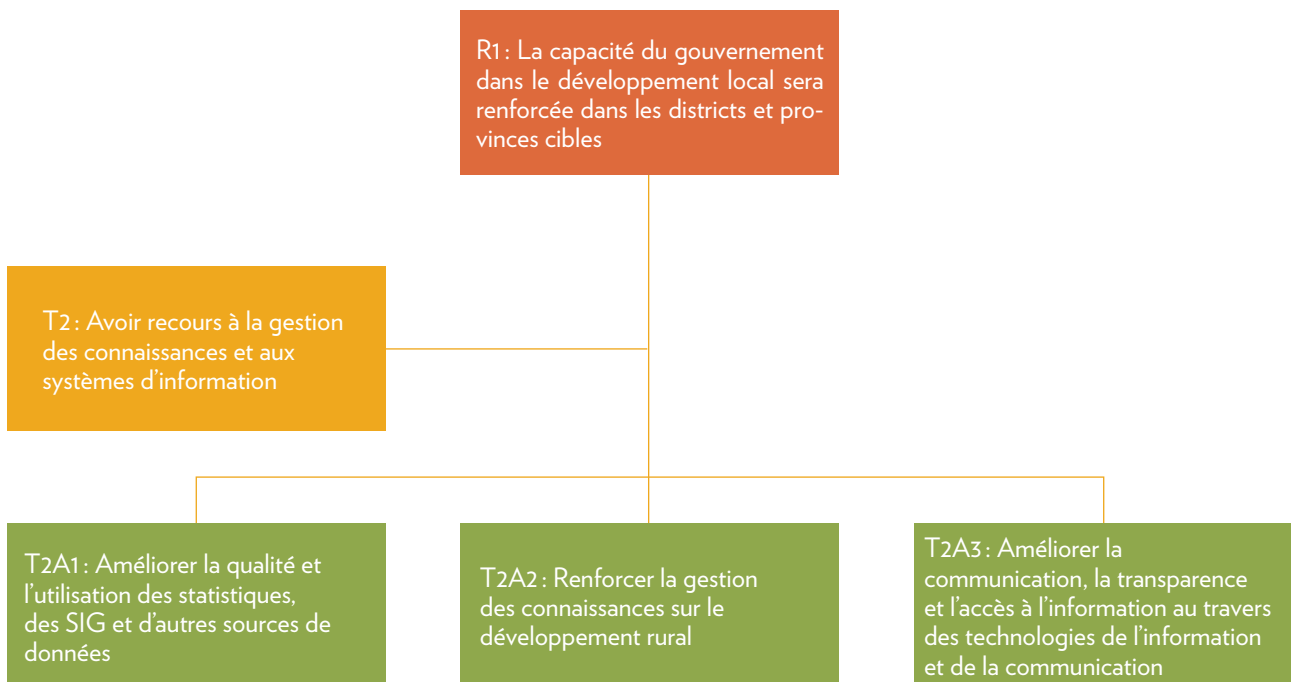
---

# CONTEXTE ET APPROCHE DE L'INTERVENTION

---

L'utilisation des SIG dans le cadre du programme LAO/030 était basée sur une utilisation antérieure des SIG dans le projet de développement local LAO/021 (2010-2016), qui se concentrait sur une seule province (Bolikhamsay). Au début du programme, il était donc prévu que l'application pratique des SIG se poursuive au sein du LAO/030 et soit planifiée par une ligne de tâche/activité dédiée dans le Résultat 1 (gouvernance) du document technique et financier (DTF) (T2A1: Améliorer la qualité et l'utilisation des statistiques, des SIG et d'autres sources de données) - voir illustration 1.

*Illustration 1: Cadre logique de mise en œuvre des SIG*



Bien que l'utilisation des SIG et de la cartographie n'en soit qu'à ses débuts, tant au niveau des homologues - le ministère de la Planification et de l'Investissement (MPI) et le département de la Planification (DDP) - qu'au niveau des ministères de tutelle - le ministère de l'Intérieur, le ministère de l'Agriculture et de la Sylviculture et le ministère des Ressources naturelles et de l'Environnement (MdrNE) - il était prévu que le programme LAO/030 puisse sensibiliser à l'importance de ces systèmes par le biais de formations et du pilotage d'applications SIG pertinentes pour la planification et le suivi du développement socio-économique, la gestion des terres et la documentation (par exemple: atlas, graphiques, cartes) - répondant ainsi aux besoins du programme et de ses homologues nationaux/sous-nationaux.

L'amélioration de la qualité et de l'utilisation des SIG renforce les systèmes d'information de gestion dans les quatre provinces cibles (qui sont reliés aux systèmes nationaux en amont), améliore la qualité et l'utilisation des statistiques et, grâce à une meilleure visualisation des plans et des activités, facilite le partage des connaissances sur le développement rural.

---

# APPROCHE DE LA MISE EN ŒUVRE

---

Le programme LAO/030 - Développement local pour les provinces de Bokeo, Bolikhamxay, Khammouane et Vientiane soutient la stratégie de réduction de la pauvreté du gouvernement laotien pour le développement rural. Dans cette section, l'accent sera mis sur l'approche de mise en œuvre de la stratégie SIG qui couvre l'acquisition de matériel informatique, la collecte de données et une présentation de l'approche de renforcement des capacités des SIG.

## Renforcement des capacités

Le soutien direct aux SIG comprenait principalement la formation, l'équipement informatique et les logiciels. Les fonds destinés à ces activités ont été acheminés par le biais d'accord de délégation de pouvoirs pour les fonds et la mise en œuvre, signés avec le département de la Planification et de l'Investissement (DPI) du ministère de la Planification et de l'Investissement (MPI) dans chaque province cible. Les DPI étaient donc responsables de la gestion et de la coordination des activités de renforcement des capacités (principalement des formations) ciblant les représentants des départements de planification au niveau des provinces et des districts, ainsi que d'autres organismes compétents (DdRNE, PdRNE, Affaires intérieures provinciales, etc.).



*Illustration 2: Cartographie des investissements directs étrangers et des investissements domestiques au DPI de Bokeo*

Compte tenu du fait que les capacités SIG existantes sont relativement faibles parmi le personnel du gouvernement - bien que la République démocratique populaire du Laos ait été soutenue par d'autres agences de coopération depuis le début des années 90 dans ce domaine - les modules de formation se sont concentrés sur les applications de base de QGIS, Google Earth Pro et QFIELD<sup>1</sup> au niveau des villages. Ces formations ont permis de comprendre comment déplacer des points sur une carte, numériser des éléments importants tels que des ménages, des rivières ou des lacs, collecter des données GPS et enfin, de mettre en page et concevoir des cartes.

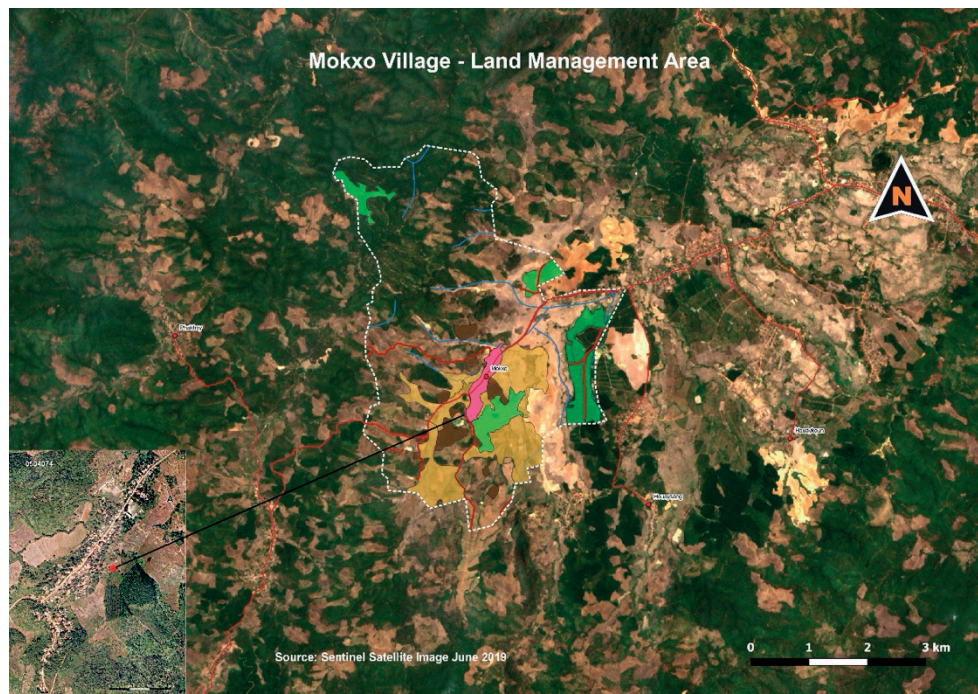
Il est important de noter que le programme LAO/030 soutient principalement le personnel du gouvernement dans la production de cartes thématiques qui peuvent ensuite être utilisées au niveau des districts et des provinces pour discuter et coordonner l'utilisation et la gestion des terres qui reste un sujet sensible.

---

<sup>1</sup> QFIELD est une application mobile open-source de collecte de données. Elle permet à l'utilisateur de collecter des données géoréférencées et de les combiner avec des métadonnées et/ou des enquêtes. QFIELD peut être synchronisée avec QGIS et est disponible sur Android et IOS.

Les SIG et Google Earth ont également été introduits et utilisés avec succès au niveau des villages avec les chefs de village, les comités de développement des villages et les membres de la communauté impliqués dans les processus participatifs de prise de décision, la préparation des limites du village et la collecte de données SIG au niveau du village. Les SIG sont utilisés pour la planification décentralisée, le suivi du programme (par exemple, les SIG ont soutenu le processus de suivi avec des données et des cartes indiquant la localisation et la date de mise en œuvre) et la visualisation/le suivi des conditions socio-économiques et environnementales dans les villages cibles - voir illustration 3.

*Illustration 3: Préparation du plan de gestion des terres à l'aide d'images satellite Sentinel*



Le travail à ces échelles (district et village) a finalement permis d'apporter des améliorations qualitatives à la base de données spatiales nationale grâce à l'élaboration de cartes actualisées couvrant tous les villages des quatre provinces cibles. Ces cartes comportent des noms unifiés en lao et en anglais, des codes de villages unifiés, des emplacements corrects et des limites de districts précises. Avant cette intervention, la base de référence pour de nombreux villages du Laos s'appuyait encore sur des données spatiales de 1985 ! Cela signifie que de nombreux emplacements et noms de villages étaient obsolètes, en particulier dans les montagnes et les hautes terres où les déplacements de villages, les fusions et les mouvements volontaires ont été fréquents.

Au total, le programme LAO/030 a formé un groupe de 40 fonctionnaires au niveau central et local, ainsi que 12 membres du personnel du programme. Les autres membres du personnel gouvernemental (12) et du personnel du programme (8) ont reçu des conseils sur l'utilisation des SIG et des cartes.

*Illustration 4: Formation QGIS au ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles de Vientiane*



Ces formations font partie d'un processus continu de renforcement des capacités, qui permettra une meilleure utilisation des SIG dans le cadre du travail de planification régulier de l'agence, par le biais de la cartographie, afin d'aider les utilisateurs à comprendre les modèles, les relations et le contexte géographique au sein des districts et des villages.

Cependant, l'élaboration de cartes géographiques (sauf dans les provinces et districts cibles du LAO/030 où le programme bénéficie de l'aval du MPI) relève de la seule responsabilité du département Géographique national (DGN). Il est important



de mentionner que le DGN et le Bureau du Recensement ne travaillent pas systématiquement ensemble sur le thème de la cartographie, ce qui est inhabituel.

Une cartographie participative a également eu lieu pour la collecte de données en vue de préparer les cartes d'investissement des districts et des provinces avec divers départements sectoriels (par exemple, le ministère de l'Énergie et des Mines, le ministère du Commerce et de l'Industrie, le ministère de l'Agriculture et de la Sylviculture).

## Équipement SIG, formations et logiciels

Les technologies SIG dépendent de l'utilisation d'équipements informatiques (ordinateurs portables, ordinateurs, écrans) et de logiciels spécifiques. Le programme LAO/030 a initialement fourni un soutien informatique générique aux DPI et aux bureaux de planification de district (BPD), mais a ajusté son approche en fournissant du matériel informatique au niveau des villages et en créant et équipant (ordinateurs de bureau) des centres informatiques dans chaque district cible afin de dispenser des formations sur les logiciels SIG de base. Lorsque le travail de cartographie a pris de l'ampleur et, compte tenu des exigences techniques plus élevées pour les opérations et les formations SIG, le programme a fourni des ordinateurs portables à chaque BPD et des ordinateurs portables de haute performance à chaque DPI.

Les interventions SIG ont été financées par la ligne budgétaire T2A1 du programme (améliorer la qualité et l'utilisation des statistiques, des SIG et d'autres sources de données). Les coûts sont principalement liés aux formations (voir annexe D) et aux équipements (ordinateurs portables, écrans, ordinateurs, accès à internet), tandis que d'autres coûts pour les SIG sont intégrés dans des activités telles que la délimitation des villages, la collecte de données et la coordination. Les formations SIG et les équipements informatiques ont coûté environ 74 000 EUR sur les cinq années de mise en œuvre du programme. Ces dépenses ont été directement gérées par les provinces.

**Illustration 5 : Matériel informatique acheté par le programme LAO/030**

Acteur	Nombre d'ordinateurs portables/de bureau achetés par le programme pour les activités SIG	Budget	
		LAK	EUR
National	4	207 403 850,80	20 711,07
Provincial	8		
District	9		

## Collecte des données

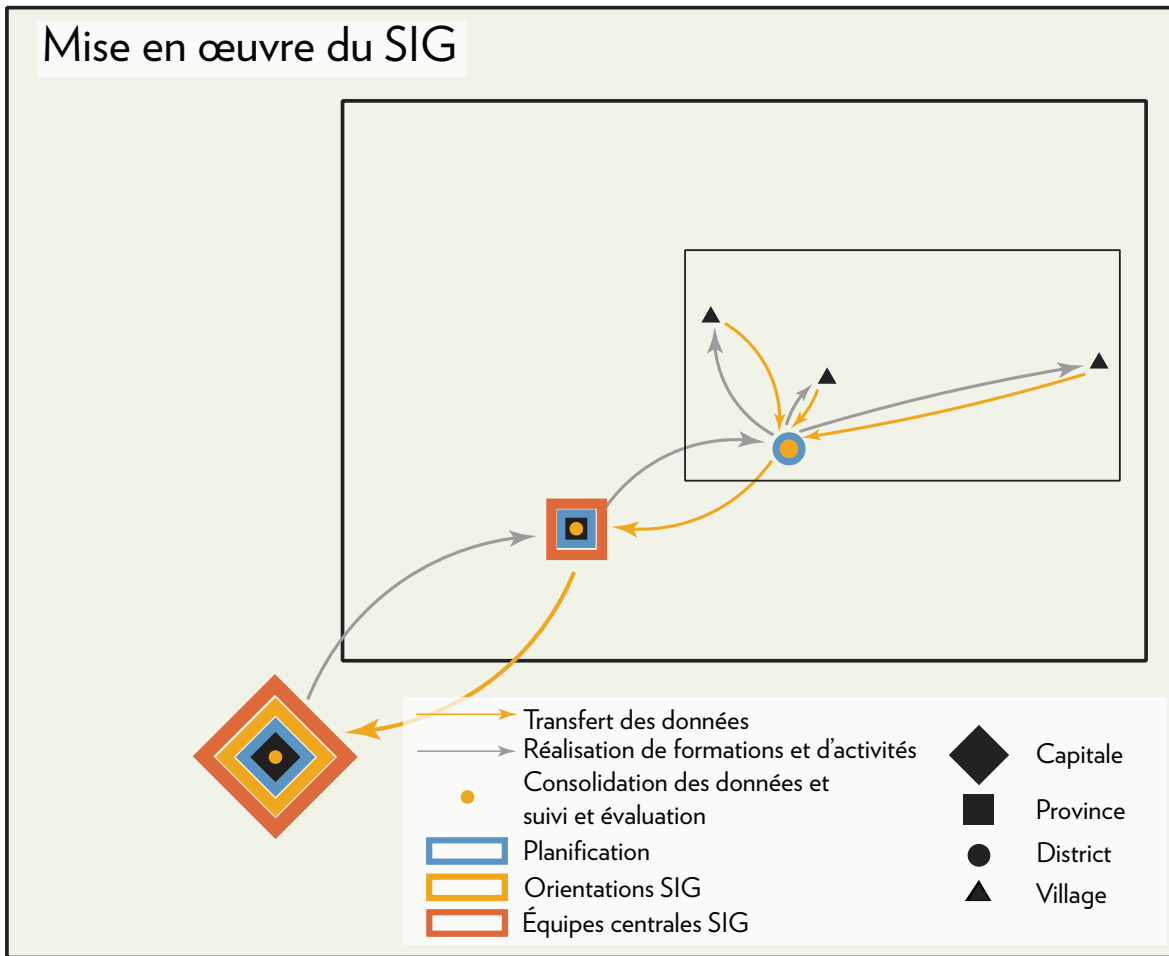
La collecte de données est un processus ascendant qui commence au niveau du village en utilisant QFIELD sur des smartphones ou des tablettes. QFIELD est une application mobile de collecte de données qui permet à l'utilisateur de mener des enquêtes et de numériser des données.

Les données recueillies au niveau du village sont envoyées au district, consolidées et agrégées sur des ordinateurs utilisant QGIS. L'imagerie satellitaire peut être utilisée pour améliorer les données recueillies sur le terrain. Les données collectées au niveau du district sont ensuite envoyées aux provinces où elles sont consolidées et intégrées dans la matrice de suivi et d'évaluation. Les provinces envoient ensuite les données au niveau national où elles sont traitées une dernière fois et agrégées au niveau national pour être intégrées dans la planification nationale et le plan quinquennal.

**Illustration 6 : Collecte de données avec QFIELD sur tablette**



Illustration 7: Interactions entre les différents acteurs dans le travail sur les SIG



#### NATIONAL



#### PROVINCIAL



#### DISTRICT



#### VILLAGE



QField: Application de collecte de données



QGIS: Logiciel SIG



Google Earth: Observation de la Terre et digitalisation

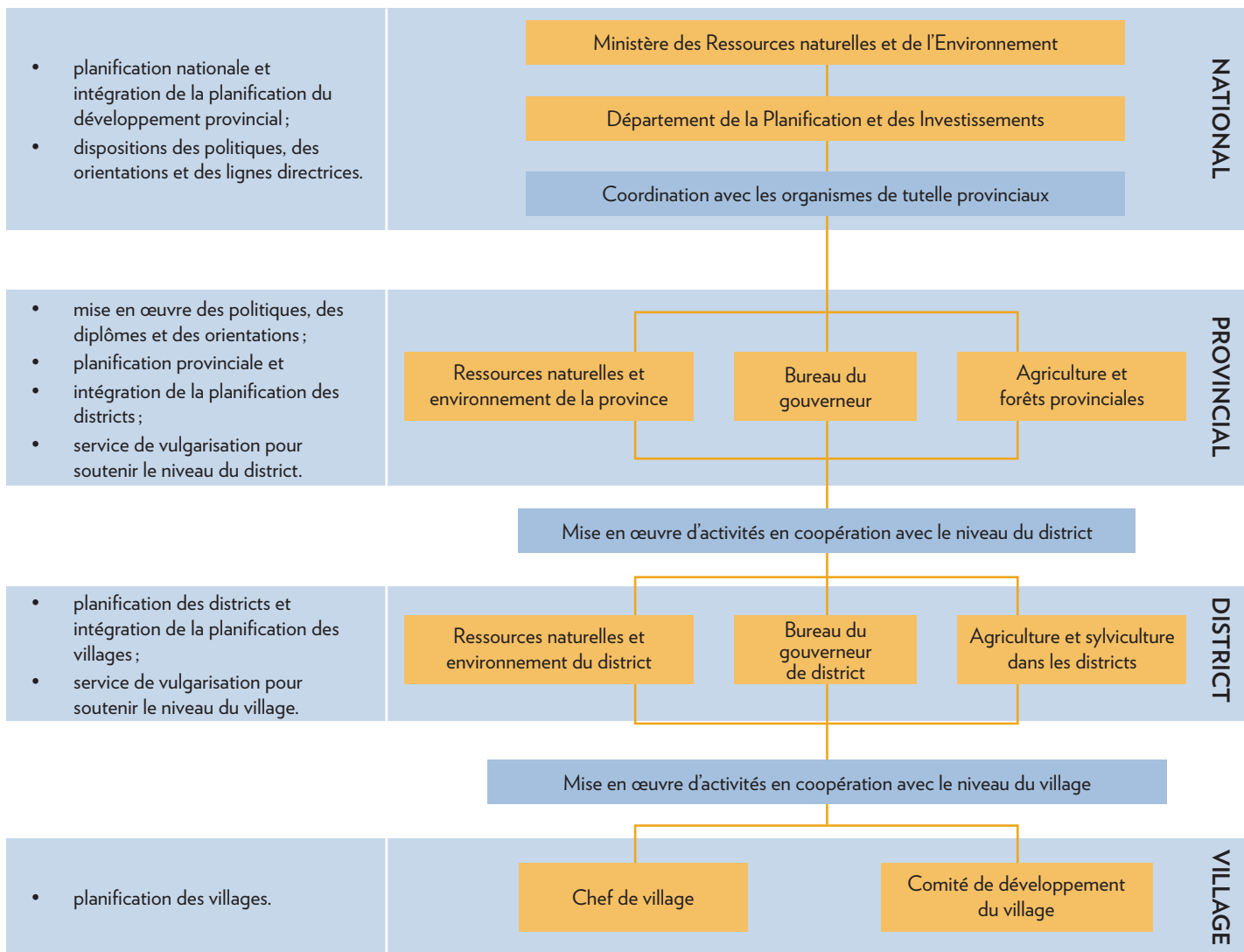


Orfeo ToolBox: Logiciel de télédétection

# LES DIFFÉRENTS ACTEURS ET LEURS RÔLES RESPECTIFS

Illustration 8 : Les différents acteurs impliqués dans le travail sur les SIG et leurs rôles respectifs

## ACTIVITÉS



---

# PROGRÈS ET RÉSULTATS

---

À ce stade de la mise en œuvre, les réalisations peuvent être mesurées au niveau des résultats en termes de sensibilisation accrue, de renforcement des capacités et d'amélioration de la gestion des informations et des connaissances. Une utilisation plus systématique des SIG a permis :

- un cadre SIG dédié au programme LAO/030 comprenant une stratégie, des bases de données spatiales, des logiciels SIG, des programmes de formation ;
- une sensibilisation accrue et un renforcement des capacités du gouvernement et du personnel du programme dans l'utilisation des SIG pour le développement local ;
- des bases de données spatiales, analyses et cartes pour soutenir la planification pratique, la mise en œuvre, la documentation ;
- le pilotage de la télédétection pour la cartographie à grande échelle de la couverture terrestre et de la topographie, qui peut à son tour être utilisée pour la planification du développement stratégique et local en conjonction avec des données spatiales socio-économiques ;
- un meilleur suivi du développement grâce à des systèmes de gestion de l'information améliorés ;
- un dépôt de documents actualisés, complets et de haute qualité, c'est-à-dire des images, des photos prises par des drones, des vidéos et, surtout, des cartes administratives (voir les annexes B et C), thématiques (cartes d'occupation du sol, cartes de pentes, cartes d'élévation) et géographiques des zones cibles disponibles pour la documentation du gouvernement et du programme.

Le programme a été en mesure de développer progressivement l'application des SIG. Au début, l'accent a été mis sur l'établissement de bases de données spatiales correctes pour les emplacements et les noms des villages cibles, puis pour l'ensemble des villages des quatre provinces. Progressivement, les cartes des districts et des provinces ont été améliorées grâce à des informations actualisées sur les infrastructures et les caractéristiques topographiques. Les données socio-économiques et les interventions du programme ont été incluses dans des cartes thématiques et, plus tard, l'usage de la télédétection a également été expérimenté.

L'échelle et la portée du programme LAO/030 ont permis l'application des SIG à différents niveaux administratifs (village, district, province, national) et à différentes fins planification du développement, suivi, gestion de l'information, etc.)

Grâce à un pilotage complet, le programme pourrait progressivement cibler l'application des SIG dans les domaines qui offrent le plus de valeur ajoutée :

- localisation et visualisation des activités ;
- efficacité et efficience accrues des systèmes de suivi et d'évaluation pour une prise de décision fondée sur des données probantes (par exemple, le dialogue avec les autorités provinciales repose désormais sur des cartes provinciales et de district actualisées) ; et
- utilisation de bases de données spatiales de qualité pour la planification du développement.

Des progrès significatifs ont également été réalisés dans le partage des systèmes d'information intégrés.

---

## DÉFIS

---

En tant que projet pilote, de nombreuses attentes fondamentales ont été satisfaites, avec une application utile des SIG pour la mise en œuvre des programmes et la planification du développement. Cependant, certaines des ambitions de plus haut niveau de l'application des SIG ont été contrecarrées par des contraintes institutionnelles et une collaboration et une coordination limitées entre les différents secteurs dans l'utilisation des SIG.

### Programme indépendant de développement local

Le programme LAO/030 est principalement considéré comme un programme de développement local indépendant couvrant seulement 4 des 17 provinces de la République démocratique populaire du Laos. Cela implique un amoindrissement de l'effet de levier possible pour l'extension nationale des normes utilisées ainsi que la promotion dans les provinces d'intervention.

## Coordination et harmonisation

La sensibilisation sur les usages potentiels des SIG est également limitée dans de nombreuses agences gouvernementales. Il est par exemple intéressant de noter que les cartes géographiques et thématiques ne sont pas incluses dans les plans quinquennaux nationaux et locaux. Cette situation est le reflet des problèmes de coordination entre les différentes entités responsables de la collecte des données (par exemple le Bureau national des statistiques) et de la production de cartes (BGN, Bureau du recensement, MPI, etc.). Il est important de rappeler que la production de cartes géographiques dépend uniquement de la responsabilité du BGN qui, pour de nombreux villages, fonctionne avec des bases de données obsolètes. L'absence de délimitations locales fiables, de noms de villages, de localisations et de codes a cependant déjà été partiellement atténuée par l'appui des SIG dans les quatre provinces cibles.

Une adoption plus large au sein des systèmes gouvernementaux nécessitera d'importants efforts de coordination et d'harmonisation au cours de la prochaine phase du programme de développement local.

## Visualisation des données/Analyse des données

Malgré certains signes prometteurs d'une utilisation accrue des SIG pour la prise de décision fondée sur des données probantes (en particulier dans le cadre des systèmes de suivi et évaluation du gouvernement), l'outil a jusqu'à présent été principalement utilisé pour la visualisation de données, par opposition à l'analyse de données. En ce sens, les SIG n'ont pas généré de nouvelles idées ou conduit à de nouvelles activités. Cependant, une base prometteuse a été posée, sur laquelle la phase future du programme pourra s'appuyer et utiliser systématiquement pour la planification pratique et la mise en œuvre d'interventions de développement local.

Aucune donnée géoréférencée n'est utilisée dans le mécanisme de suivi du programme LAO/030 en raison des limitations techniques ou de sensibilisation sur le potentiel pour les systèmes d'information actuels de LuxDev.

## Rotation du personnel

La rotation du personnel provincial et de district formé aux SIG a eu un impact sur le maintien des capacités et des routines liées aux SIG dans le programme. L'automatisation des flux de travail liés aux SIG aidera à relever ce défi grâce à la mise en œuvre de chaînes de traitement (voir annexe E) en réduisant le temps nécessaire au traitement des données et à la formation du personnel.

# FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS

## Intégrer une ligne d'activité dédiée dans le cadre logique

L'un des principaux facteurs de réussite a été la simple intégration d'une ligne de tâche/activité dédiée dans le cadre logique du LAO/030. Cela a permis d'assurer l'approbation des SIG en tant qu'outil de planification et de visualisation du développement par le(s) partenaire(s) puisque son utilisation était liée à la réalisation de résultats de développement de plus haut niveau. Cela signifie également qu'une ligne budgétaire dédiée a été mise à la disposition des DPI pour gérer et mettre en œuvre les interventions SIG, assurant ainsi une durabilité et une appropriation accrues. Compte tenu des points de départ de l'application des SIG au niveau du MPI et du BLS, les attentes ont été fixées à des niveaux réalistes, et une approche de pilotage a été prévue pour renforcer progressivement les capacités ainsi que la sensibilisation.

## Définition des rôles et normalisation des données

Une collecte de données ainsi qu'une cartographie simplifiées et standardisées ont été rapidement établies pour l'utilisation des SIG, de même qu'une définition claire des rôles et des responsabilités de chacun entre les différents acteurs au niveau national, provincial, du district et du village. La double approche de la fourniture d'équipements informatique et du déploiement des formations SIG de base a été efficace en termes de coûts et a fourni un retour sur investissement positif (coût total des interventions SIG estimé à 74 000 EUR), en considérant également que le travail se poursuivra et s'étendra dans la prochaine phase du programme.

---

# LES LEÇONS TIRÉES DE CETTE EXPÉRIENCE

---

## Budgétisation des SIG

La planification et l'intégration des activités SIG dans le DTF garantissent que les moyens (c'est-à-dire ressources humaines, financières et techniques) et les objectifs des SIG en tant qu'outil de soutien au développement local (par exemple, par une meilleure planification et un meilleur suivi du développement, une meilleure gestion des connaissances et une meilleure communication) sont définis dès le départ. Cela a facilité l'adhésion des parties prenantes concernées et a fourni une orientation stratégique globale pour le déploiement des SIG dans un programme de développement local.

## Normes nationales pour la collecte de données et la création de cartes

Des normes simplifiées et harmonisées pour la collecte de données et la cartographie au niveau national sont une condition préalable à une adoption plus large des bonnes pratiques en matière de SIG promues par le programme LAO/030. Des efforts sont nécessaires au niveau supérieur des ministères et des partenaires responsables du développement pour établir ces normes et fournir des plateformes adéquates pour l'échange et l'adoption de bonnes pratiques.

## Analyse spatiale pour la planification et l'allocation des ressources

L'utilisation d'outils SIG et d'analyses spatiales au cours des phases de formulation et de lancement du prochain programme pourrait aider à établir des priorités dans la sélection des villages et districts cibles. L'analyse spatiale pourrait également aider à l'allocation des ressources en identifiant des *clusters* dans les zones les moins bien desservies. La relation entre les SIG et le suivi et l'évaluation pourrait en outre fournir une analyse approfondie basée sur certains des indicateurs de la matrice de suivi et des objectifs du développement durable.

---

# PROCHAINES ÉTAPES

---

Pendant la durée restante du programme LAO/030, qui s'achèvera en décembre 2022, les travaux actuels de SIG seront consolidés et de nouvelles initiatives seront mises en œuvre.

Le programme LAO/030 déploie actuellement une application web *open-source* (Lizmap), qui génère dynamiquement une carte web basée sur un projet QGIS. Cet outil fournit une visualisation du travail effectué sur le terrain, permet le partage des données avec les différentes parties prenantes et le personnel du programme et permet aux utilisateurs d'imprimer une carte basée sur un modèle préconfiguré (voir Annexe F).

En plus de l'application web, des chaînes de traitements seront mises en place pour automatiser les flux de travail complexes et faciliter le travail lié aux SIG sur le terrain.

Le programme LAO/030 appliquera, à titre pilote, la télédétection pour l'analyse spatiale, en intégrant la cartographie de l'occupation des sols et les caractéristiques topographiques des villages, des districts et des provinces dans la planification locale, tant au niveau stratégique que pratique.

La sélection des villages et des districts pour la prochaine phase du programme sera facilitée par l'utilisation de bases de données spatiales et de la cartographie. Le DPI de chaque province sera aidé pour mettre à jour son suivi des indicateurs quinquennaux du Plan national de développement socio-économique (NSDEP) par la visualisation d'informations géospatiales. Ce travail sera mené en collaboration avec le Centre suisse pour le développement et l'environnement (CDE), avec un financement supplémentaire de l'agence suisse de Coopération au développement.

---

# TROIS PRINCIPAUX CONSEILS POUR INCITER LES GENS À TIRER LES LEÇONS DE CETTE EXPÉRIENCE

---

- l'utilisation des SIG peut contribuer à renforcer la mémoire institutionnelle et à améliorer la visibilité d'un programme, notamment concernant le travail effectué sur le terrain ;
- la combinaison de la visualisation des données et de l'analyse spatiale peut fournir une analyse approfondie des impacts du programme ;
- concevoir et mettre en œuvre les SIG pendant la phase de lancement du programme permet de lier son utilisation à la réalisation de produits/résultats de développement spécifiques et d'établir les flux de travail ainsi que les capacités initiales requises.



---

# TABLE DES ANNEXES

---

**ANNEXE A** Villages cibles du programme de développement local LAO/030

**ANNEXE B** Formation QGIS chez Bokeo

**ANNEXE C** Carte administrative du district de Kasi - Province de Vientiane

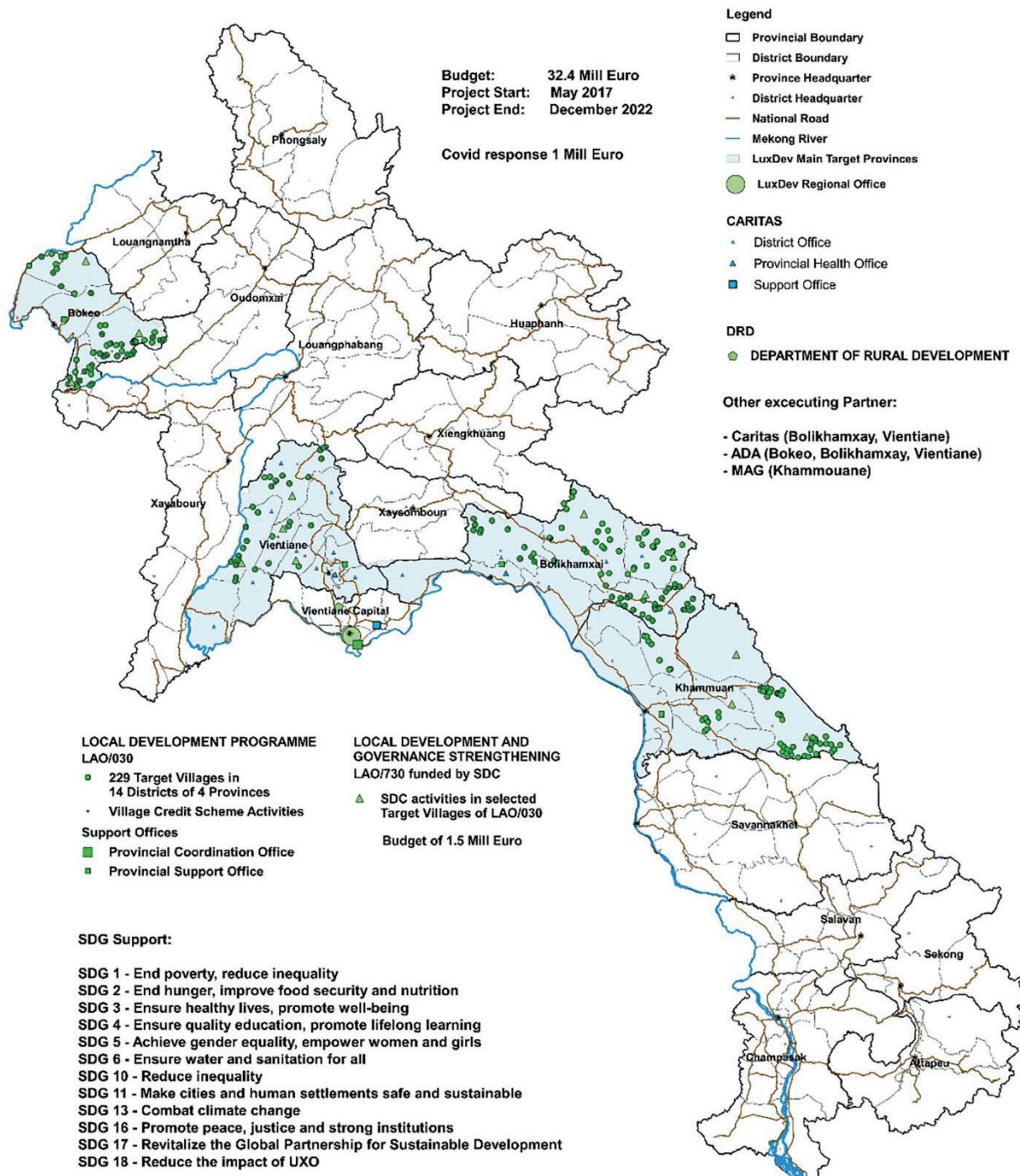
**ANNEXE D** Carte administrative de la province de Bokeo

**ANNEXE E** Chaîne de traitements pour la classification des pentes

**ANNEXE F** Modèle de carte avec visualisation des données



## Villages cibles du programme de développement local LAO/030



### Objectifs

- fournir des capacités sur l'utilisation des SIG aux partenaires du développement au niveau des provinces et des districts ;
- formation axée sur les zones des villages cibles Lao/030 à des fins d'utilisation et de gestion des terres.

### Préparation d'une carte thématique de la province de Bokeo (soutien au 9<sup>e</sup> SEDP)

#### Temps et lieu

- 19-23 octobre, 2020 à la salle de réunion du DPL.

#### Estimation du coût du budget

Articles	Montant/ Kip	Note
Logement et DSA	13 735 000	19 participants et 4 vice-gouverneurs de district
Coût du voyage	1 682 000	Participants de 4 districts (Paktha, Pha Oudom, Meung, Thonpeung)
Honoraires du formateur	1 280 000	40 000 Kip/ jour pendant 5 jours
Manuel	600 000	20 Ps
Pause-café	1 840 000	20 000 plus 20 Pax Plus 4 jours
Frais de nettoyage	600 000	150 000 par jour
<b>Total</b>	<b>19 737 000</b>	<b>Kip</b>

### Participants

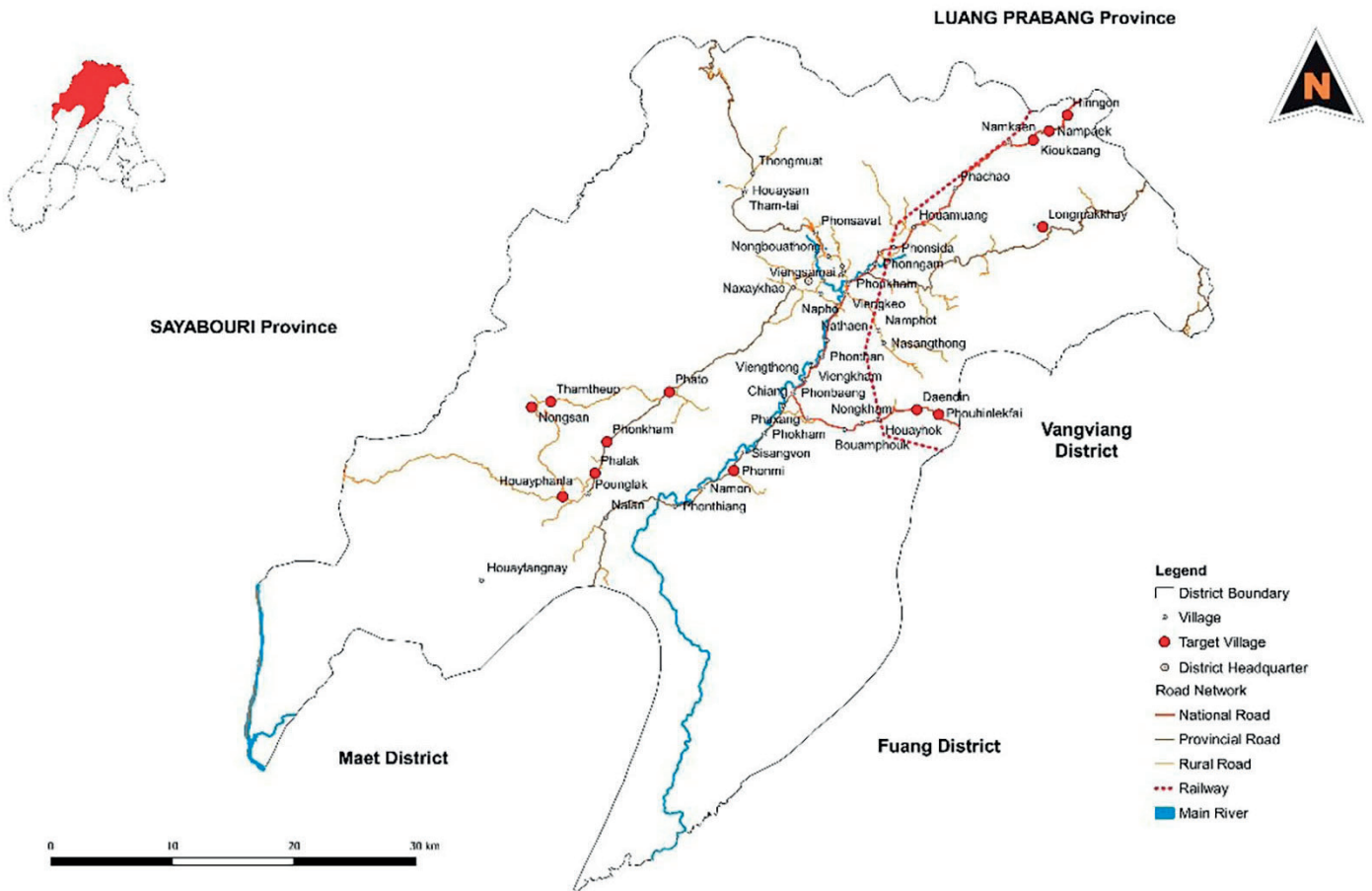
Liste	Place
1	PAFO
2	PAFO
3	PAFO
4	Affaires intérieures provinciales
5	Bureau provincial d'information et de culture
6	PWTD
7	PPM
8	PHD
9	PESS
10	2 participants (1 DAFO, 1 DoNRE)
11	2 participants (1 DAFO, 1 DoNRE)
12	2 participants (1 DAFO, 1 DoNRE)
13	2 participants (1 DAFO, 1 DoNRE)
14	2 participants (1 DAFO, 1 DoNRE)
<b>Nombre total de participants</b>	<b>19</b>

## Calendrier de la formation

1 <sup>er</sup> jour : 19 Oct, 2020	
Temps	Articles
13:30-13:40	Enregistrement
13:40-14:00	Remarque ouverte
14:00-14:30	Introduction individuelle
14:30-15:00	À propos des cartes et de la valeur des cartes
Pause café	
15:15-16:30	Installation de QGIS
Jour 2 : 20 Oct, 2020	
8:20-9:00	Journée de réflexion 1 Structure actuelle de QGIS
9:00-10:30	Sources de téléchargement du programme QGIS QGIS dernière version : projection, système de référence de coordonnées, outils et <i>plugins</i>
Pause café	
10:45-12:00	Couches vectorielles (point, ligne et polygone) Fichiers de formes - points, polygones, lignes avec une couleur et une taille standardisées (table d'attributs)
Heure du déjeuner	
13:00-15:00	Raster actuel (photos aériennes et imagerie satellite) Téléchargements avec les plugins QGIS (Landsat 8, Sentinel)
Pause café	
15:15-16:30	Ajout d'images matricielles (photos aériennes et images satellites dans les cartes de base) Créer des vecteurs à partir d'images satellite, numériser les ménages, les routes, les rivières, les lacs et d'autres caractéristiques importantes Étiquetage Créer des styles catégorisés
Jour 3 : 21 Oct, 2020	
8:20-9:40	Journée de réflexion 2 Pratique de la numérisation sur l'utilisation des sols
9:40-10:00	Introduction au GPS ( <i>Global Position System</i> )
Pause café	
10:15-12:00	Données GPS du GPS GPX vers fichier de formes
Heure du déjeuner	
13:30-15:00	Coordonnées Excel Système/Ajouter une couche de texte délimité Numérisation de polygones et de points
Pause café	
15:15-16:30	Carte : du point à la carte, de la carte à l'image Mise en page Gestionnaire des compositeurs
Jour 4 : 22 Oct, 2020	
8:20-12:00	3 <sup>e</sup> journée de réflexion Configuration de l'échelle de la carte Insertion de grilles et configuration grilles Insertion de la barre d'échelle, de la flèche du nord Titre de la carte Insertion d'images
Heure du déjeuner	
13:30-16:30	Exportation de la mise en page de la carte vers différents formats graphiques Mini projet (chaque district et département provincial est responsable de 1-2 cartes simples à préparer) pour le prochain atelier sur les leçons apprises
Jour 5 : 23 Oct, 2020	
8:30-9:30	Réflexion sur les apports précédents appris
9:30-10:00	Objectifs généraux de QGIS, en particulier l'aménagement du territoire, la gestion des terres et les cartes thématiques
10:00-11:00	Clarification et actions pour lancer le processus de planification de l'utilisation des terres et de la production de cartes thématiques
11:00-11:30	Session de synthèse et remarques finales

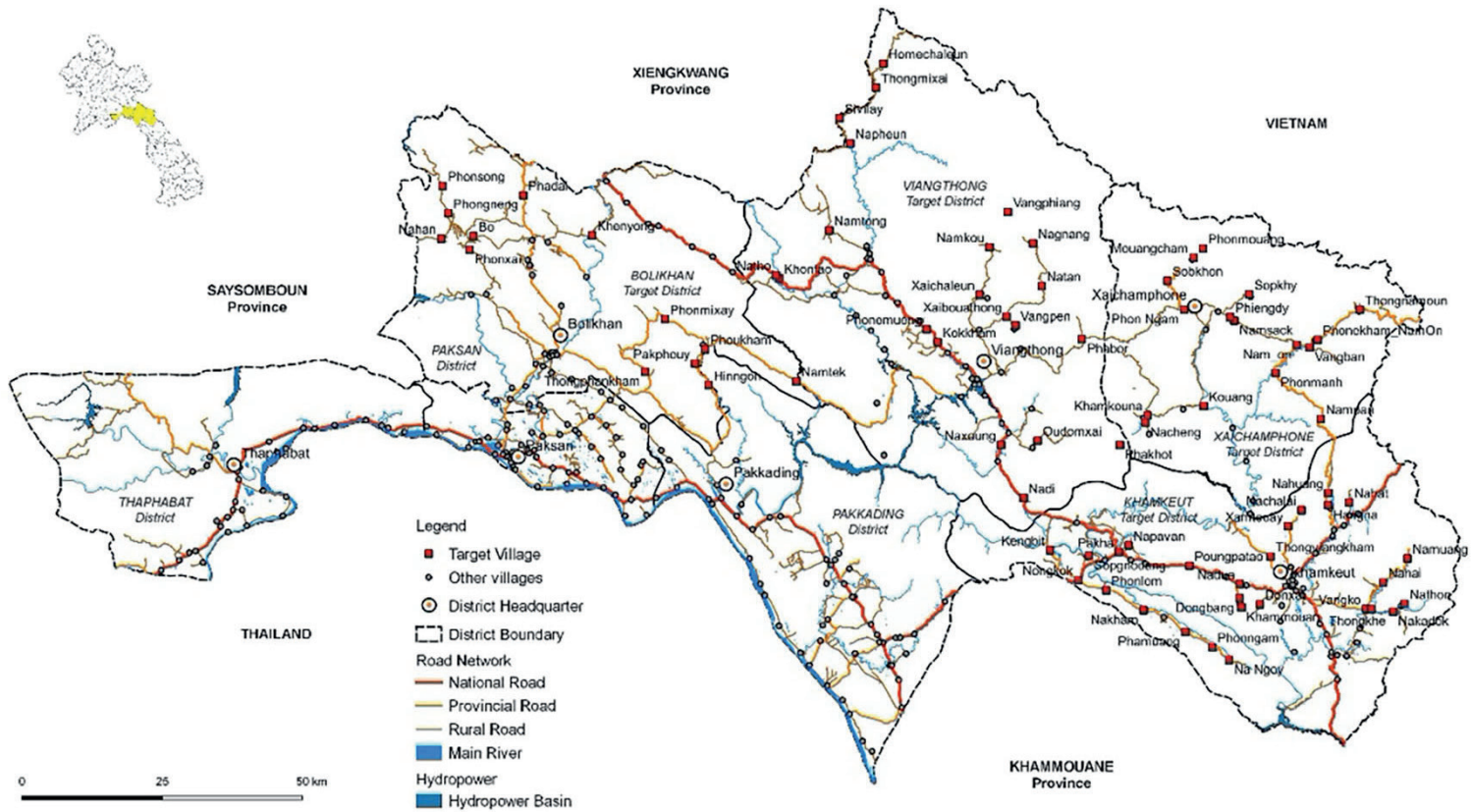
# ANNEXE C

## Carte administrative du district de Kasi - Province de Vientiane



# ANNEXE D

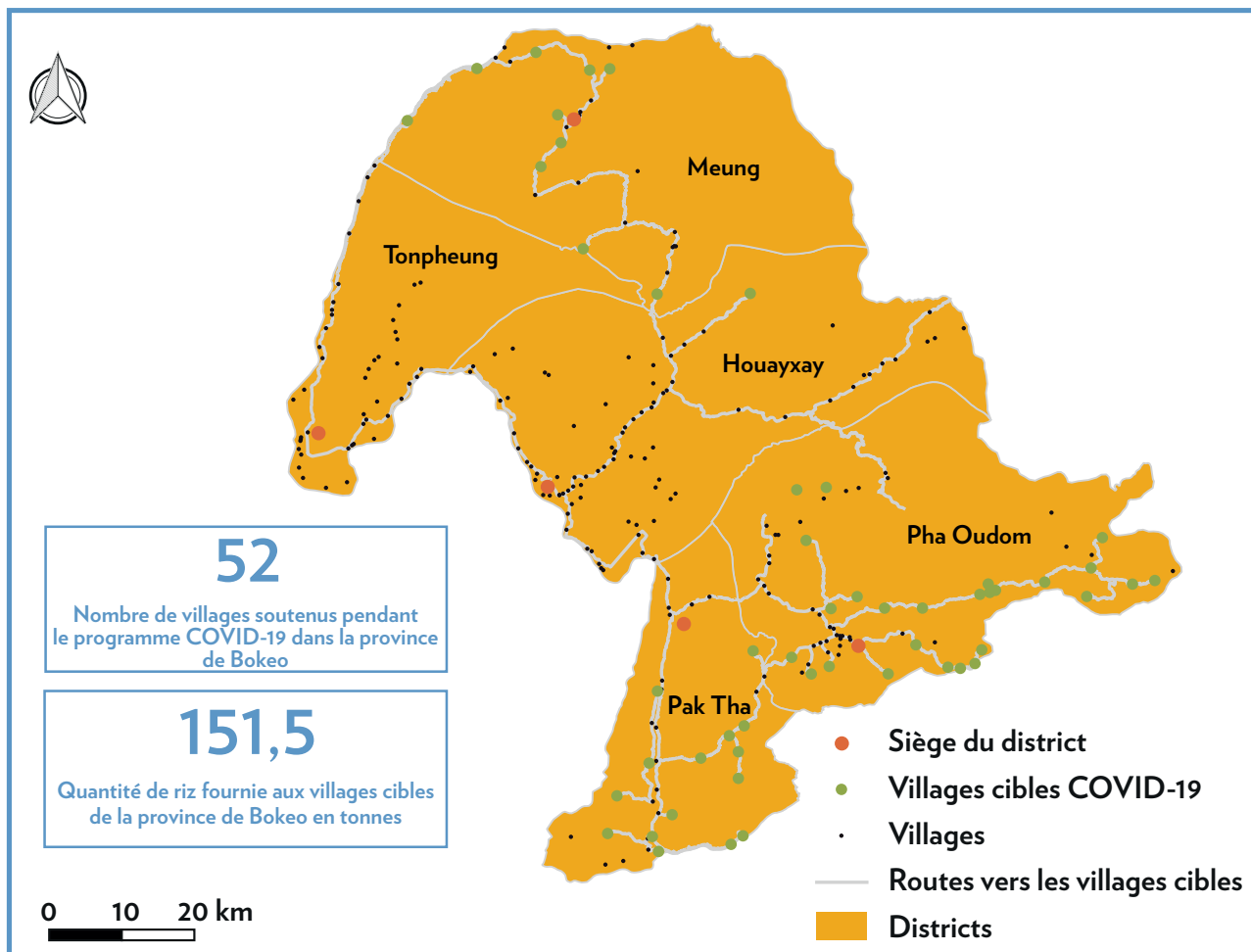
## Carte administrative de la province de Bokeo



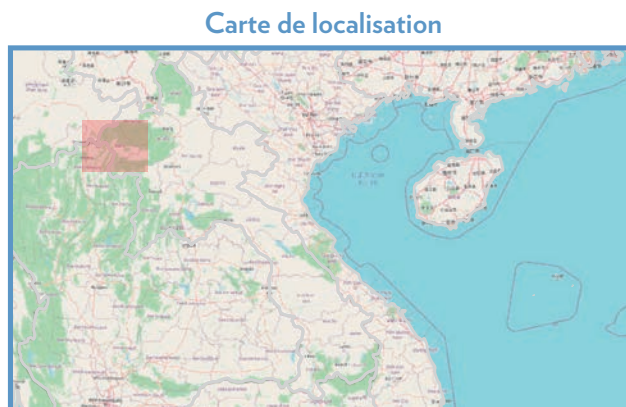
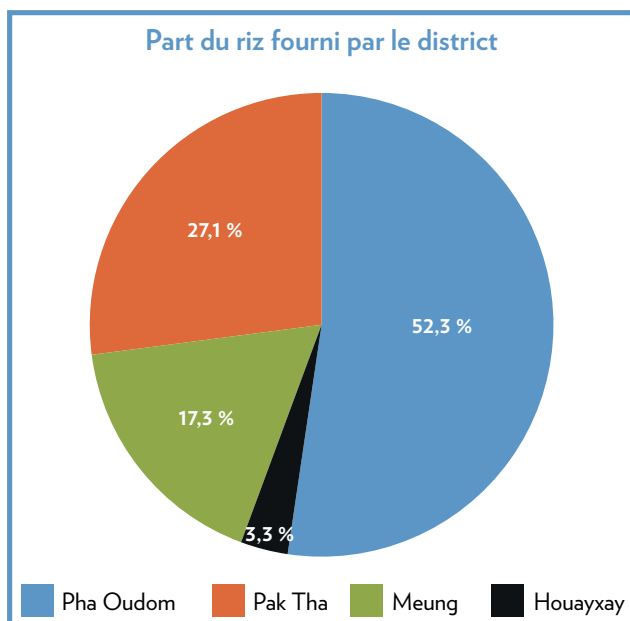
```

1  """
2  Model exported as python.
3  Name : slopes
4  Group :
5  With QGIS : 31611
6  """
7
8  from qgis.core import QgsProcessing
9  from qgis.core import QgsProcessingAlgorithm
10 from qgis.core import QgsProcessingMultiStepFeedback
11 from qgis.core import QgsProcessingParameterRasterLayer
12 from qgis.core import QgsProcessingParameterRasterDestination
13 from qgis.core import QgsProcessingParameterBoolean
14 from qgis.core import QgsCoordinateReferenceSystem
15 import processing
16
17
18 class Slopes(QgsProcessingAlgorithm):
19
20     def __init__(self, config=None):
21         self.addParameter(QgsProcessingParameterRasterLayer('DEM', 'DEM', defaultValue=None))
22         self.addParameter(QgsProcessingParameterRasterDestination('Slopes_classified', 'slopes_classified', createByDefault=True, defaultValue=None))
23         self.addParameter(QgsProcessingParameterBoolean('VERBOSE_LOG', 'Verbose logging', optional=True, defaultValue=False))
24
25     def processAlgorithm(self, parameters, context, model_feedback):
26         # Use a multi-step feedback, so that individual child algorithm progress reports are adjusted for the
27         # overall progress through the model
28         feedback = QgsProcessingMultiStepFeedback(3, model_feedback)
29         results = {}
30         outputs = {}
31
32         # Warp (reproject)
33         alg_params = {
34             'DATA_TYPE': 0,
35             'EXTRA': '',
36             'INPUT': parameters['DEM'],
37             'MULTITHREADING': False,
38             'NODATA': None,
39             'OPTIONS': '',
40             'RESAMPLING': 0,
41             'SOURCE_CRS': QgsCoordinateReferenceSystem('EPSG:4326'),
42             'TARGET_CRS': QgsCoordinateReferenceSystem('EPSG:32648'),
43             'TARGET_EXTENT': None,
44             'TARGET_EXTENT_CRS': None,
45             'TARGET_RESOLUTION': None,
46             'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
47         }
48         outputs['WarpReproject'] = processing.run('gdal:warp', alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
49
50         feedback.setCurrentStep(1)
51         if feedback.isCanceled():
52             return {}
53
54         # Slope
55         alg_params = {
56             'AS_PERCENT': False,
57             'BAND': 1,
58             'COMPUTE_EDGES': True,
59             'EXTRA': '',
60             'INPUT': outputs['WarpReproject']['OUTPUT'],
61             'OPTIONS': '',
62             'SCALE': 1,
63             'ZEVENBERGEN': False,
64             'OUTPUT': QgsProcessing.TEMPORARY_OUTPUT
65         }
66         outputs['Slope'] = processing.run('gdal:slope', alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
67
68         feedback.setCurrentStep(2)
69         if feedback.isCanceled():
70             return {}
71
72         # Reclassify by table
73         alg_params = {
74             'DATA_TYPE': 5,
75             'INPUT_RASTER': outputs['Slope']['OUTPUT'],
76             'NODATA_FOR_MISSING': False,
77             'NO_DATA': -9999,
78             'RANGE_BOUNDARIES': 1,
79             'RASTER_BAND': 1,
80             'TABLE': '[0,2.86,1,2.86,8.53,2,8.53,14.04,3,14.04,24.23,4,24.23,5]',
81             'OUTPUT': parameters['Slopes_classified']
82         }
83         outputs['ReclassifyByTable'] = processing.run('native:reclassifybytable', alg_params, context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
84         results['Slopes_classified'] = outputs['ReclassifyByTable']['OUTPUT']
85         return results
86
87     def name(self):
88         return 'slopes'
89
90     def displayName(self):
91         return 'slopes'
92
93     def group(self):
94         return ''
95
96     def groupId(self):
97         return ''
98
99     def createInstance(self):
100        return Slopes()

```



### APPUI À LA LUTTE CONTRE LE COVID-19 DANS LA PROVINCE DE BOKEO - PDR LAO



## POUR PLUS D'INFORMATION

### PROJET LAO/030

Department of Planning and Investment | Ban Anousonxay, Paksane District | Bolikhamxay Province, LAOS

Tel | +856 54 79 08 87      Fax | +856 54 21 22 03

Email | [office.laos@luxdev.lu](mailto:office.laos@luxdev.lu)

[www.luxdev.lu](http://www.luxdev.lu)