

RELATIONS ENTRE AGRICULTURE, ENVIRONNEMENT ET SANTÉ EN GUADELOUPE

VALORISATION DE DONNEES GEOGRAPHIQUES,
ANALYSE ET CARTOGRAPHIE EN LIGNE

PROJET TUTEURE – JEAN-PIERRE CHERY (AGROPARISTECH) – VINCENT BONNAL (CIRAD) –
PHILIPPE CATAN (CIRAD) – VICTOR DUFLEIT (CIRAD) – ANNELESE TRAN (CIRAD)
BARBARIN FLORIAN – HENAFF AXEL – TAIZIERES BENJAMIN



Remerciements

Nous tenons à adresser ces remerciements aux personnes qui ont contribué à la réalisation de ce projet.

Pour commencer, nous remercions notre enseignant référent, Jean-Pierre CHERY qui nous a accompagnés tout le long de ce projet tuteuré.

Nous remercions les professionnels avec qui nous avons pu échanger et qui ont donné de leur temps pour nous aider dans ce projet. Pour nous avoir éclairés et aidés sur un grand panel de sujets, et pour le bon déroulement du projet, nous remercions Philippe CATTAN, Vincent BONNAL, Victor DUFLEIT et Annelise TRAN.

Nous remercions également les professeurs étrangers au projet, pour nous avoir aidés au maximum et avoir répondu à nos questions, nous remercions principalement Jean-François GIRRES et Lucile SAUTOT.

Merci également à la Maison de la Télédétection de Montpellier (AgroParisTech) qui nous a permis un accès régulier à leurs installations.

Nous tenions tous à vous remercier pour votre implication et votre prise de temps pour nous avoir accompagnés durant l'ensemble du projet, et avoir répondu à nos nombreuses questions durant ces quelques mois.

Barbarin Florian Henaff Axel Taizieres Benjamin

Résumé

Le projet tuteuré a des objectifs bien précis, le premier est de fournir une occupation du sol très utile pour des analyses en liant l'occupation du sol et le recensement des cancers sur le territoire de la Guadeloupe.

Trois dates permettent de voir l'évolution dans le temps de ces recensements de cancer avec l'évolution des agricultures et de l'utilisation simultanée des pesticides ou autres produits phytosanitaires qui sont dangereux pour la santé d'un être vivant.

Cet aléa est fortement répertorié en Guadeloupe, le taux de cancer est très élevé, le nombre de cancers par rapport au nombre de la population est élevé, on parle d'un taux plus élevé que sur le territoire métropolitain.

Ce projet va permettre ensuite de comprendre l'impact de l'agriculture sur l'environnement et la santé. Surtout par rapport à la question des pollutions agricoles, en premier lieu, celle de la Chlordécone.

Mots-clés : Agriculture, Santé, Pollution, Sols.

Abstract

The tutored project has very specific objectives, the first is to provide a very useful land cover for analyses by linking land cover and the cancer census on the territory of Guadeloupe.

Three dates allow us to see the evolution in time of these cancer censuses with the evolution of agriculture and the simultaneous use of pesticides or other phytosanitary products which are dangerous for the health of a living being.

This hazard is strongly identified in Guadeloupe, the cancer rate is very high, the number of cancers in relation to the numbers of the population is high, we are talking about a higher rate than in the metropolitan territory.

This project will then allow us to understand the impact of agriculture on the environment and health. Especially in relation to the question of agricultural pollution, in the first place, that of Chlordecone.

Keywords : Agriculture, Health, Pollution, Floors.

SOMMAIRE

PAGE **1**
REMERCIEMENTS

PAGE **2**
RESUME

PAGE **4**
INTRODUCTION

PAGE **6**
PRESENTATION DU PROJET

PROJET GESSICA
PRESENTATION DU CIRAD
OBJECTIFS DU PROJET TUTEURE
CARTOGRAPHIE DE
L'OCCUPATION DU SOL
VALORISATION DANS NAMO
ORGANISATION DU PROJET

PAGE **15**
ETAT DE L'ART ET ACQUISITION DES DONNEES

ETAT DE L'ART SUR LES METHODES
DE VECTORISATION
DESCRIPTION DES DONNEES

PAGE **23**
METHODOLOGIE

PRESENTATION DES INDICATEURS
CLASSEMENT AVEC LES INDICATEURS
APPLICATION DES METHODES

PAGE **35**
PRESENTATION DES RESULTATS

LES RESULTATS ET LEURS EVALUATIONS
LIMITES ET AMELIORATIONS

PAGE **38**
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

PAGE **39**
**BIBLIOGRAPHIE, CREDITS,
TABLE DES FIGURES, ANNEXES**





INTRODUCTION

Le projet tuteuré se déroule du 31 janvier au 20 mai 2022, jour de la soutenance du mémoire. Ce projet est réalisé au sein de la 1^{ère} année du Master Géomatique de Montpellier, co-porté par l'université Paul Valéry Montpellier III, l'université de Montpellier et AgroParisTech. Parmi un large panel de sujets proposés, nous avons choisi le sujet suivant : « Relations entre agriculture, environnement et santé en Guadeloupe : Valorisation de données géographiques, analyse et cartographie en ligne ».

Nous avons choisi ce sujet parce que la question de la cartographie en lien avec un projet de recherche sur la santé en Guadeloupe du fait que ce sujet est aujourd'hui particulièrement sensible sur ce territoire : le nombre de cancers dont la suspicion d'origine concerne l'agriculture est très important dans la population guadeloupéenne. Les conditions d'exposition à des molécules utilisées lors des traitements des cultures et à celles qui sont transférées dans l'alimentation et différents milieux et ressource, comme l'eau a priori potable, se place dans un temps long : c'est a priori après de nombreuses années d'exposition que les problèmes de santé peuvent apparaître. Il s'agit alors de reconstituer la distribution spatiale des cultures à différentes dates sur ce temps long, pour permettre d'y associer des traitements probables qui ont pu y être appliqués et aider les chercheurs à mieux qualifier les relations entre ce milieu cultivé et la population.

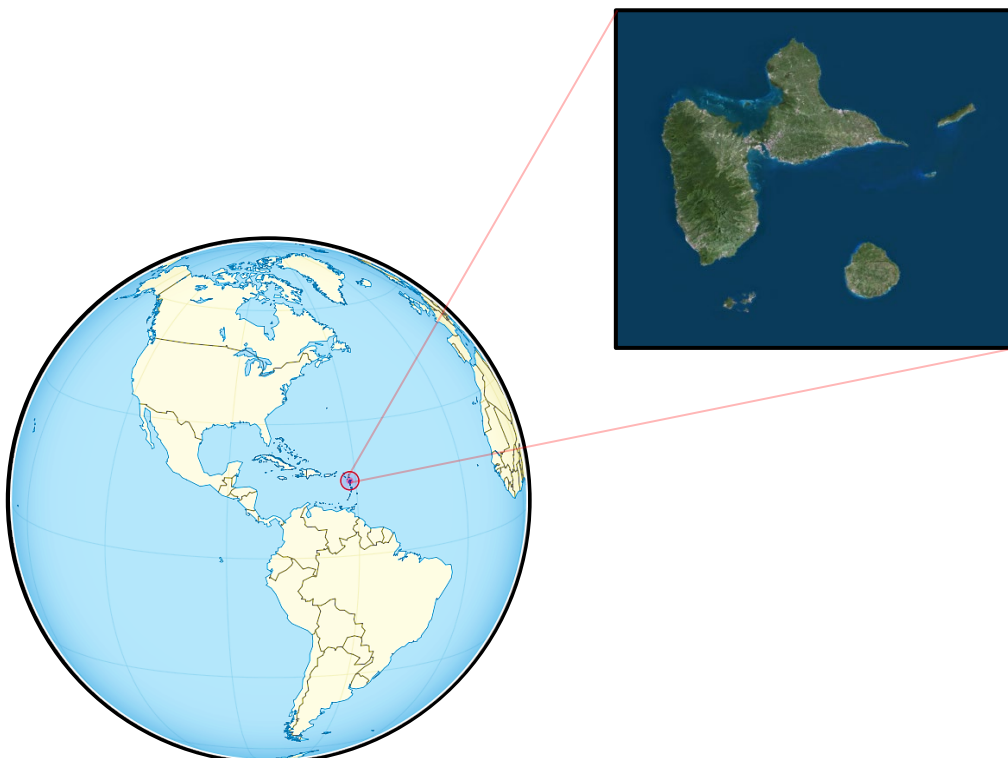
La réalisation de ce projet, encadrée par Jean Pierre CHERY (MC AgroParisTech), nous a permis de solidifier et d'améliorer nos compétences en SIG, sur des ensembles de méthodes pour arriver à une cartographie d'occupation du sol. Il nous permet aujourd'hui de participer à un projet valorisant porté par le Cirad, le projet Gessica, qui est important, car il permet d'évaluer l'impact de l'agriculture sur la santé des habitants de Guadeloupe. Notre travail s'intègre principalement dans le projet Gessica, puis dans un second temps, il y aura une valorisation dans la plateforme NAMO pour une géovisualisation cartographique. Ce travail nous permet également d'apprendre la gestion d'un projet.

Pour commencer, nous allons présenter en détail le projet Gessica porté par le Cirad, ainsi que notre production s'inscrivant dans le projet du Cirad. Puis la valorisation sur la

plateforme NAMO, qui est la seconde étape du projet. Nous présenterons les méthodes essayées dans un premier temps puis celles utilisées pour la réalisation du projet, donc un descriptif détaillé de la méthodologie que nous avons appliquée. Puis nous présenterons nos résultats, avec leurs limites, et les améliorations possibles à apporter. Pour terminer, nous conclurons le projet, et évoquons les perspectives portées par le Cirad pour le projet Gessica.

SITUATION GEOGRAPHIQUE

Département et Région français d'outre-mer (D.R.O.M.), regroupant une des **Petites Antilles** et des dépendances, la **Guadeloupe** est un archipel situé dans **l'hémisphère nord de l'Amérique du Nord**, la mer des **Caraïbes**, entre le tropique du Cancer et l'équateur. Il est situé à $16^{\circ} 15'$ de latitude nord, la même latitude que la **Thaïlande** et le **Honduras**, et à $61^{\circ} 35'$ de longitude ouest, presque la même que les îles du **Labrador** et les îles **Falkland**. Cette situation place l'archipel au centre des Petites Antilles, à 6 200 km de la France métropolitaine, 2 200 km au sud-est de la Floride, 600 km des côtes de l'Amérique du Sud. L'archipel se compose de deux îles principales, **Grande-Terre et Basse-Terre**, ainsi que de plusieurs îles satellites, telles que Désirade, Les Saintes et Maria-Galante, chacune avec sa propre identité.





I. PRESENTATION DU PROJET

PROJET GESSICA

Le contexte sanitaire en Guadeloupe est particulier et préoccupant, car le nombre de cancers sur le territoire est conséquent par rapport aux nombres d'habitants. Ce nombre de cancers élevé amène à suspecter en particulier le rôle de l'agriculture très consommatrice des pesticides depuis de longues années en Guadeloupe, avec les cultures de la banane et de la canne à sucre très utilisatrices de pesticides sur de grandes étendues. Le lien entre l'agriculture et les cancers ou la santé en général est un système simplifié, car les molécules se retrouvent dans l'air et dans les sols, et donc respirables par beaucoup d'habitants fortement exposés selon leurs lieux de résidence. Les zones à priori les plus touchées sont repérables selon leur proximité des parcelles agricoles. Un lien spatial peut donc être mis en évidence entre des parcelles cultivées et à priori traitées et la prévalence des cancers.

La répartition des cancers sur le territoire guadeloupéen est différente de celle de la France métropolitaine. Un impact global des cancers est plus faible dans cette région mais il est plus élevé pour des cancers de la prostate par exemple, ou encore des cancers du col de l'utérus ou de l'estomac.

L'objectif du projet GESSICA est de renforcer la surveillance et la connaissance des cancers sur le territoire Guadeloupéen par une approche pluridisciplinaire, associant l'épidémiologie, la recherche clinique, la géographie et les sciences humaines et sociales. Ce projet vise à étudier les facteurs de risque environnementaux et socioéconomiques des cancers en Guadeloupe.



Le projet GESSICA en Guadeloupe est un projet cofinancé par le fonds européen de développement régional Feder de l'Union Européenne, la Région Guadeloupe, le Cirad, le CHU, la DAAF et l'Inserm





PRESENTATION DU CIRAD



L'acronyme Cirad désigne le centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement.

Le Cirad est un organisme français investi dans la recherche agronomique, et de coopération internationale, sur les sujets du développement durable dans les régions tropicales et méditerranéennes. Le Cirad investit et mobilise l'innovation, la science et la formation pour accéder à des objectifs concernant le développement durable. Ces actions menées par le Cirad vont permettre d'améliorer les transitions écologiques et agro écologiques, la protection de la biodiversité, la durabilité des systèmes alimentaires durables, le développement durable et la résistance au changement climatique.

La mission centrale de l'organisme français est nommée ainsi : contribuer à la résilience des agricultures pour un monde plus durable et solidaire. Cet objectif est réalisé grâce à des changements, comme dans le système agricole, où l'objectif est d'arriver à une agriculture qui nourrit sainement les populations, tout en aidant les agriculteurs, mais aussi la biodiversité et la nature.

Le Cirad a des missions et des projets partout à travers le monde, sur des sujets variés, comme la biodiversité, la santé, les transitions agroécologiques, le changement climatique ou encore les systèmes alimentaires. Des sujets variés mais tous liés les uns aux autres.

Les projets sont partout dans le monde, pour le territoire de la Guadeloupe, nous retrouvons différents projets, tel que le projet CAVALBIO, qui concerne la Caractérisation et Valorisation de la Biodiversité végétale tropicale. Ou encore le projet MALIN, qui est axé sur la santé, et sur les maladies infectieuses humaines, animales et végétales en milieu insulaire tropical.

Nos deux commanditaires du projet tuteuré, Vincent BONNAL, ingénieur au Cirad, Philippe CATTAN, chercheur au Cirad, nous ont accompagnés tout le long du projet tuteuré.

OBJECTIFS DU PROJET TUTEURE

- CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DU SOL

Les objectifs du projet :

Le projet vise à valoriser un ensemble de données géographiques vectorielles et raster portant sur des questions d'agriculture, d'environnement et de santé en Guadeloupe.

L'objectif final, qui correspond à la commande des commanditaires, à notre livrable, consiste à produire des couches vectorielles de l'occupation du sol en Guadeloupe à partir des scans qui sont les données brutes.

Dans ces couches seront représentées les principales cultures sur le sol.

Les commanditaires souhaitent disposer d'une cartographie d'occupation du sol complétant le jeu de données existant (RPG 2004-2021) avec des dates plus anciennes (1969, 1980, 1987), permettant de mesurer les localisations et longues périodes d'exposition potentielles des populations.

Présentation du projet de vectorisation de l'occupation du sol :

La Guadeloupe possède un contexte sanitaire particulier, on y retrouve moins de cancers qu'en métropole mais ceux présents sur le territoire sont surreprésentés dans la population. Le projet vise à déterminer les facteurs d'origine, pouvant être endogène et exogène, expliquant le phénomène. Les pesticides sont abondamment utilisés dans l'agriculture. On cherche à savoir dans quelle mesure les populations ont pu être exposées à ces substances dans leur vie. Il faudra alors aborder le lien entre agriculture et cancer. Le travail se fera essentiellement sur la cartographie de la population par les pesticides en reproduisant dans l'espace et dans le temps les pratiques agricoles sur une période d'au moins 30 ans.

Le projet s'appuiera d'abord sur les données de 1980 et de 1987. Ces données permettent d'effectuer une représentation cartographique de l'occupation du sol sur l'ensemble du territoire. Différents indicateurs écologiques rendant compte de l'environnement de pollution et de son évolution au cours du temps, seront construits et utilisés dans la liste de facteurs explicatifs des cancers. Cela permettra également de comprendre l'exposition à la chlordécone à travers le temps.

Pour les données concernant l'année 1969, le traitement se fera différemment des deux autres dates, pour une question de temps, du fait d'une réception plus tardive des données.

La vectorisation va être plus ou moins rapide, le temps de travail par raster varie selon l'état du scan et donc du raster en entrée. Plusieurs méthodes vont être préalablement effectuées. Tout d'abord, la suppression de tous les éléments cartographiques qui ne seront pas utiles pour le projet tels que les courbes de niveaux par exemple. Cela sera réalisé avec l'outil ArcScan dans ArcMap.

La vectorisation va partir des rasters réceptionnés par les commanditaires et le responsable du projet. (Voir explications des données)

Cette vectorisation va donc permettre de réaliser des polygones à partir des cartes et des délimitations des cultures sur le territoire guadeloupéen. Les polygones vont correspondre à une culture, telle que la canne à sucre, un verger ou encore à une bananeraie.

Ils représenteront une occupation du sol, et par la suite, ils seront utiles pour le Cirad dans leurs analyses correspondantes au projet, c'est-à-dire, la répartition des cancers en Guadeloupe.

Tout ce processus de vectorisation sera expliqué dans la partie méthodologie.

Le format raster :

« Les fichiers géographiques raster sont analogues aux fichiers image par points (bitmap) de l'infographie. Leur format est donc souvent celui d'un fichier informatique image (.tif, .ecw, .jpg, .png...) auquel sont ajoutés des informations de géoréférencement soit par un fichier associé soit par un stockage interne (format géotif, par exemple). Les fichiers associés aux images multicanal de télédétection associent plusieurs images. Les fichiers raster sont souvent lourds et sont rarement compressés selon les modes standard des images car l'information géographique associée risquerait d'être perdue. »

Source : <https://www.emse.fr/tice/uved/SIG>

La vectorisation :

Le processus de vectorisation varie en fonction de l'état des données raster en entrée. Une opération de prétraitement doit souvent être effectuée sur le raster : suppression de tous les éléments qui ne seront pas vectorisés et processus de reconstruction (comblement des discontinuités et des interruptions des données d'entrée). Sous ArcGIS, avec son module ArcMap, la vectorisation fonctionne avec le nettoyage des rasters puis la génération des entités linéaires vectorielles au centre des cellules raster.

Source : <https://desktop.arcgis.com>

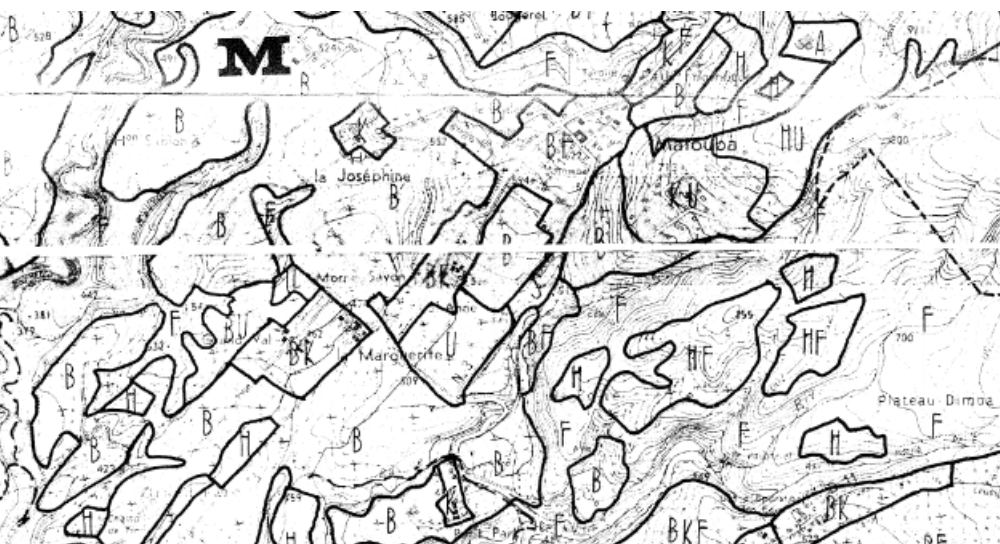
Figure 1 : Scan de carte d'une partie de Guadeloupe datant de 1980



Figure 3 : Scan de carte datant de 1969



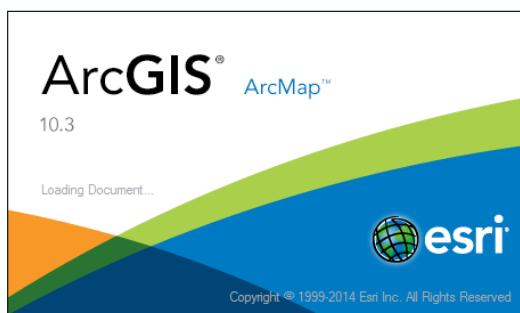
Figure 2 : Scan de carte d'une partie de Guadeloupe datant de 1987



Afin de se rendre compte des méthodes existantes, nous avons effectué une recherche documentaire qui sera disponible dans l'état de l'art, à la suite de cet écrit.

Nous avons remarqué qu'il n'existe pas de méthodes totalement automatiques, alors, en s'inspirant que ce qui a déjà été fait, nous avons essayé de rendre la vectorisation de nos scans la plus automatique possible. De nos jours, on cherche de plus en plus à automatiser les travaux de saisie de données en général. C'est pour cela que nous avons réalisé un travail de recherche, de création et d'automatisation.

En faisant le point sur nos recherches nous avons opté pour une combinaison de plusieurs méthodes et de logiciels. Nous avons gardé l'idée du script python, qui sera réalisé pour les scans de cartes de l'année 1969, et qui permettra à l'aide d'exemples et de tutoriel d'aider un maximum nos commanditaires pour le futur. Pour les autres dates, la partie de traitement final, nettoyage et vectorisation de l'image se réalise sur ArcGIS avec ArcMap. Nous reviendrons plus amplement sur les méthodes et les logiciels dans une prochaine partie du projet. Avec les licences à disposition dans une salle de la Maison de la Télédétection, nous avons confirmé notre choix et nous nous sommes orientés dans cette direction.



- **VALORISATION DANS NAMO**

Les couches vectorielles obtenues visent à être valorisées sur la plateforme Geoweb NAMO.

La plateforme NAMO est une plateforme de géovisualisation cartographique. Cette plateforme permet de créer et d'écrire des récits, en associant des cartes interactives, du texte et des contenus divers et variés. Puis publier ce récit pour une visualisation aux personnes étrangères au projet.

Cette valorisation consiste à créer une cartographie narrative pour réaliser une présentation des données, des méthodes et des résultats. Cette plateforme va permettre de présenter en détail la méthode utilisée pour la vectorisation des données.

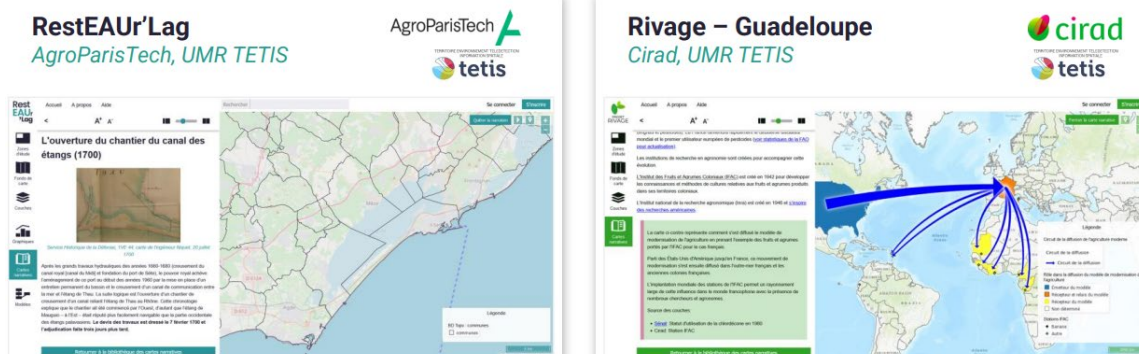
Cette plateforme est faite pour faciliter la production et la publication de cartes narratives, organisées en plusieurs bibliothèques. Autrement dit, on centralise et on consulte les données cartographiques d'un projet, on valorise la diffusion des cartes, il est possible de collaborer entre les membres du projet ainsi que d'étendre les possibilités en ajoutant de nouveaux modules cartographiques.

L'application geoweb part sur le principe de base qu'est le SIG en ligne. On personnalise sa consultation afin que l'ensemble des données du projet soient disponibles à partir d'une seule source. NAMO se décline en autant d'instances que de projets que l'on souhaite valoriser ainsi. (voir figure 4)

Voici le lien web qui accueille l'instance NAMO recevant notre carte narrative. <https://cartes.terragriantilles.fr/map/map.php>, notre contribution doit se placer dans la bibliothèque « Pesticides et santé ».

Une visualisation de cette valorisation est également présente en annexe.

Figure 4 : Applications de la plateforme NAMO à deux exemples de projets



Étude des socio-écosystèmes des lagunes méditerranéennes sur le temps long, communication (acteurs du territoire et grand public).

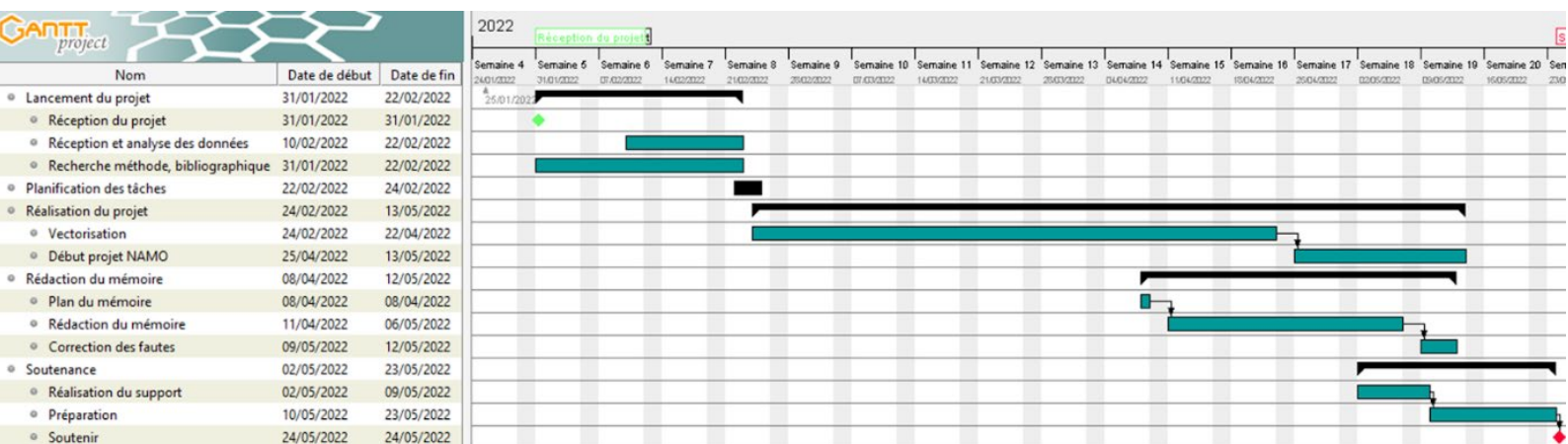
Communiquer et diffuser les informations liées aux pollutions agricoles en Guadeloupe auprès des producteurs, des gestionnaires du territoire et des citoyens.

Source : GEODATADAYS2021-NAMO

ORGANISATION DU PROJET

Durant les mois de travail, de début février à mi-mai, de nombreuses tâches ont été réalisées, il était donc nécessaire de planifier ces tâches pour avoir une organisation et un planning sur lequel se baser. Pour réaliser cette planification, et donc établir un planning prévisionnel dans un premier temps, la réalisation d'un diagramme de Gantt était idéale. Le diagramme est également présent dans la partie de gestion de projet, disponible en annexe.

Figure 5 : Diagramme de GANTT appliqué au projet, planning prévisionnel



Les dates clefs de ce projet sont dans un premier temps la clôture, représentée par la soutenance finale qui est programmée le 20 mai 2022, les livrables devant être rendus le 13 mai 2022.

Ce diagramme de Gantt comprend plusieurs grandes étapes. La première étape est la préparation du projet, visant donc l'analyse et la compréhension des données. Mais également de comprendre le projet, et de connaître toutes les attentes des commanditaires. Une recherche d'anciens travaux similaires est comprise dans cette première étape. Ensuite vient la réalisation du projet, avec la méthode désignée, et donc une vectorisation des trois dates, pour une polygonisation et une occupation du sol. Cela se termine par la rédaction du mémoire, ainsi que la préparation à la soutenance.

Ce diagramme représente la planification réalisée en début du projet, et donc ne reflète pas totalement le déroulement du projet comme il s'est réellement passé.

A la fin du projet, un planning est réalisé, celui-ci représente le découpage réel des tâches et actions effectuées. Ce dernier découpage, présent dans l'annexe, nous a permis avec sa réalisation, de faire un bilan sur les problèmes rencontrés lors du projet, et donc des retards pris. Mais également des opportunités qui nous ont permis de gagner du temps parfois. Lorsque l'on compare les deux plannings, certaines tâches ont pris plus de temps que prévu, et d'autres ont été réalisées plus rapidement que prévu.


L'organisation au sein du groupe a été primordiale pour le bon déroulement du projet, le travail a été réalisé de manière collective et non de manière individuelle. La cohésion d'équipe qui était très satisfaisante nous a permis de travailler dans des conditions optimales, et dans de très bonnes conditions.

L'organisation au sein du groupe est faite en fonction des capacités et des spécialités de chacun. Certains préfèrent la vectorisation des cartes de 1980 et 1987 avec ArcScan, et d'autres pour la création d'un code python pour faciliter la vectorisation de l'année 1969.

Tous les points de vue sont exposés et confrontés pour ouvrir les sujets et les questions pour que tout le groupe avance dans la même direction, sans laisser personne sur le bord de la route.

Toutes les conférences avec les commanditaires se sont déroulées en visioconférence, sauf une réunion avec le responsable du projet lors de la quatrième réunion, et également la dernière réunion effectuée le jour de la remise du mémoire. Cela peut apporter des difficultés de compréhension surtout en amont du projet, et à cause du décalage horaire entre certains commanditaires et les membres du groupe.

En conclusion, ce projet a été dans sa globalité, une expérience très enrichissante et formatrice pour la suite.

A photograph of a banana plantation. The image shows rows of banana trees with large, vibrant green leaves. A dirt path or small stream runs through the center of the plantation, leading the eye from the foreground into the distance. The lighting is bright, suggesting a sunny day, and the overall scene is lush and green.

II. ETAT DE L'ART ET ACQUISITION DES DONNEES



ETAT DE L'ART SUR LES METHODES DE VECTORISATION

Plusieurs travaux ont déjà été réalisés dans la décennie qui nous précède, sur la vectorisation d'une image raster. Cela pour différentes raisons et différents projets, en fonction des demandes.

Plusieurs projets sont des sources d'inspiration pour savoir quelle méthode utiliser pour la réalisation de la vectorisation. Certains écrits portent déjà sur le territoire de la Guadeloupe, s'inscrivant eux-mêmes dans l'histoire de notre projet actuel.

Les différentes méthodes qui sont explicitées dans les écrits, sont des méthodes de segmentation avec des algorithmes pour certaines, et d'autres avec une méthode ArcScan, Adobe ou encore avec des logiciels de SIG comme Spring.

Un exemple de méthode de segmentation d'image est présenté dans un article de Paul Passy. Cette méthode est basée sur Orfeo ToolBox, c'est un logiciel créé par le Centre National d'Études Spatiales, utilisable dans Qgis par exemple. (voir figures 6 et 7).

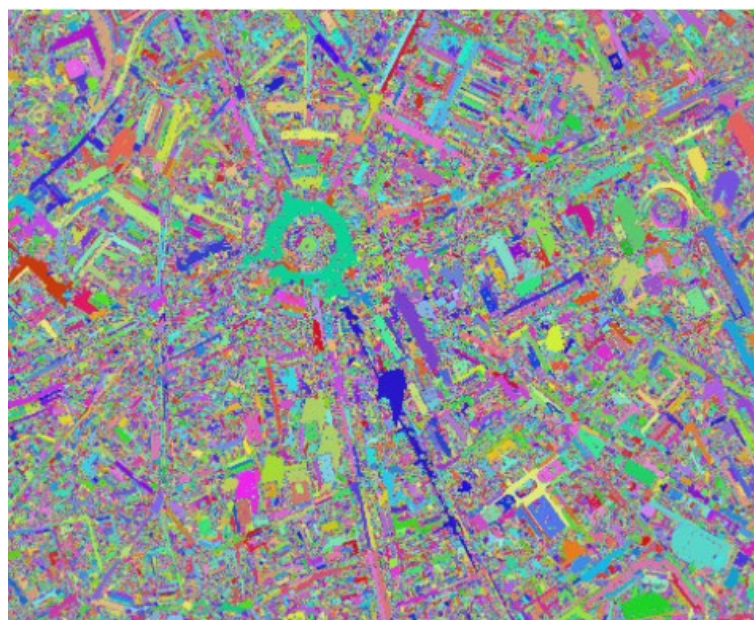


Figure 6 : Segmentation en format raster. (Passy)



Figure 7 : Résultat en format vecteur. (Passy)

Cette méthode comporte énormément d'étapes pour arriver à une vectorisation, avec par exemple un lissage de l'image initiale, ensuite une segmentation de cette image lissée. D'autres bibliothèques sont évoquées dans ce document, tel que la librairie geopandas avec Python.

Un écrit suivant nous présente différentes méthodes pour réaliser une vectorisation avec différents logiciels. Présentation de l'outil Raster vers polygones de ArcMap comparé à celui de Polygoniser dans le logiciel Qgis. Mais également des résultats obtenus avec des logiciels comme Inkscape.



Figure 8 : Vectorisation automatique obtenue avec Inkscape.

Un travail réalisé par Walid Rabehi, Ratisbonne Robin, Schmitt Laurent et Viel Vivien en 2011-2012 basé sur l'occupation du sol en Guadeloupe décrit la méthode ArcScan, qui est la méthode que nous utiliserons par la suite pour la réalisation du projet. Dans leurs projet nommé "Changements d'occupation du sol sur le temps long en Guadeloupe (1955-2005) : Valoriser une information ancienne pour une simulation prospective à l'horizon 2030", l'outil ArcScan va leur permettre de reconnaître tous les polygones fermés. Cela permet donc de sélectionner des polygones sur une carte, et cela s'inscrit donc dans notre projet également, pour reconnaître nos délimitations d'occupation du sol.

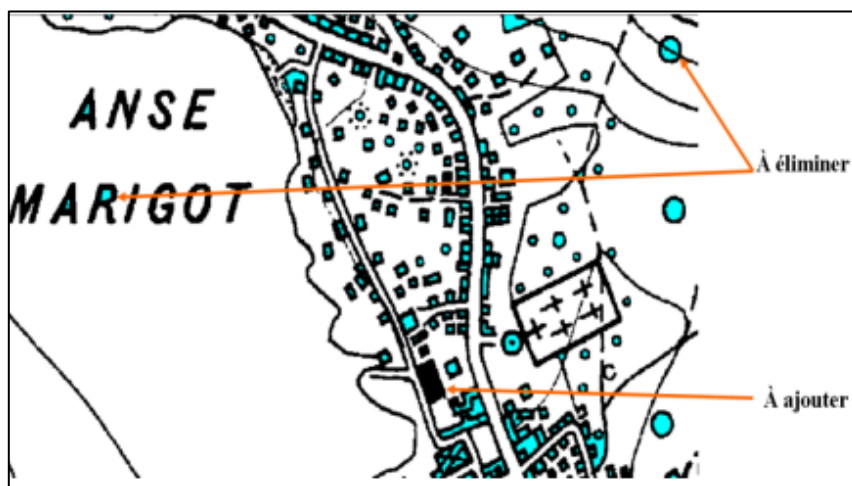


Figure 9 : Sélection des polygones. (Rabehi et al.,2012)

Un document permet de montrer une vectorisation sur Spring. Cela après une multitude d'étapes pour faciliter la vectorisation. Ce projet est réalisé par Thomas Gilardoni dans le cadre du projet nommé : "Utilisation des outils de télédétection pour cartographier les espaces boisés de la Guadeloupe et proposition de seuil des massifs pour les demandes de défrichement ". Ce projet est réalisé en 2012. (voir figure 10)

La vectorisation est réalisée sous Spring qui permet de créer une couche vectorielle qui est donc utilisable par la suite dans des logiciels SIG. Pour son projet, la vectorisation a permis la délimitation des forêts privées sur le territoire guadeloupéen. Cela rentre donc dans notre projet, qui concerne l'occupation du sol en Guadeloupe.

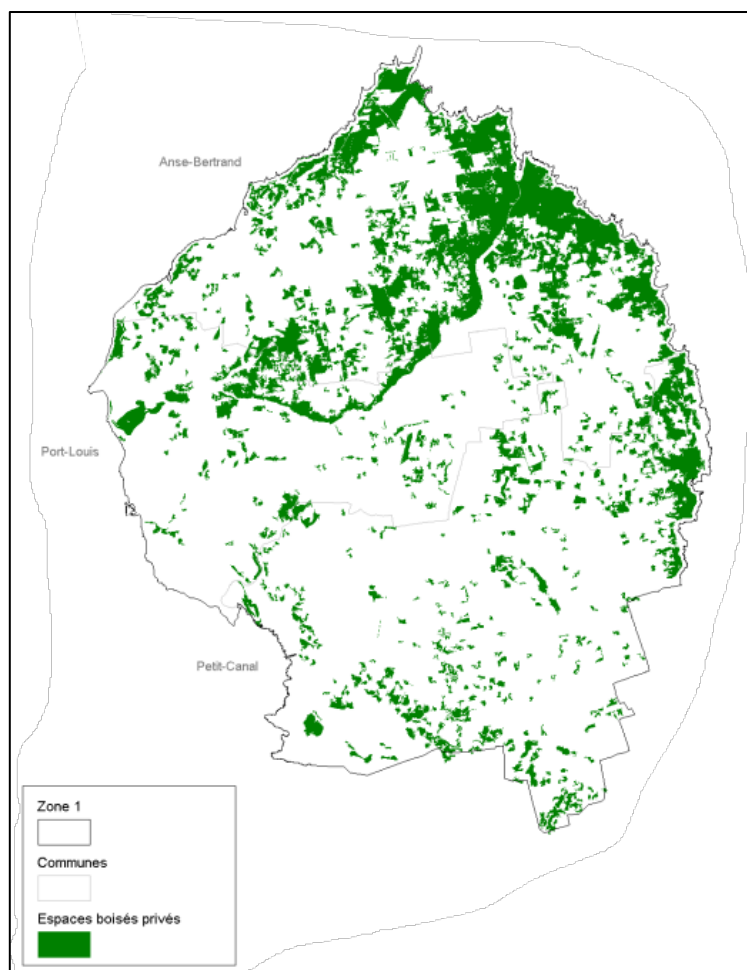


Figure 10 : Vectorisation des espaces boisés privés sur une zone précise. (Gilardoni, 2012)

Une liste de logiciels permettant de réaliser une vectorisation peut être faite. Dans un premier lieu, parlons de ArcScan, qui est un sous-logiciel ou une extension de ArcGIS. ArcScan est trouvable sous le logiciel ArcMap. Voici le premier logiciel développé par ESRI.



Le second logiciel que nous pouvons répertorier est WinTopo, qui va permettre de transformer des rasters, en format .tiff par exemple en un format de vectorisation.



Qgis peut également permettre une vectorisation d'un raster. Chaque logiciel est une méthode donc, qui à ces défauts et ces qualités.



DESCRIPTION DES DONNEES

Pour la réalisation du projet, plusieurs données ont été utilisées. Pour débuter, trois dates de données nous ont été envoyées, cela par les commanditaires et le responsable du projet. Des données collectées par le Cirad. Les données sont des scans de cartes papiers réalisées sur l'occupation du sol sur le territoire de la Guadeloupe.

Dans un premier temps, les données ont été réceptionnées tout au cours du projet, car la date de 1969 par exemple a été reçue 1 mois avant la fin du projet, contrairement aux deux autres dates de données reçues au début du projet.

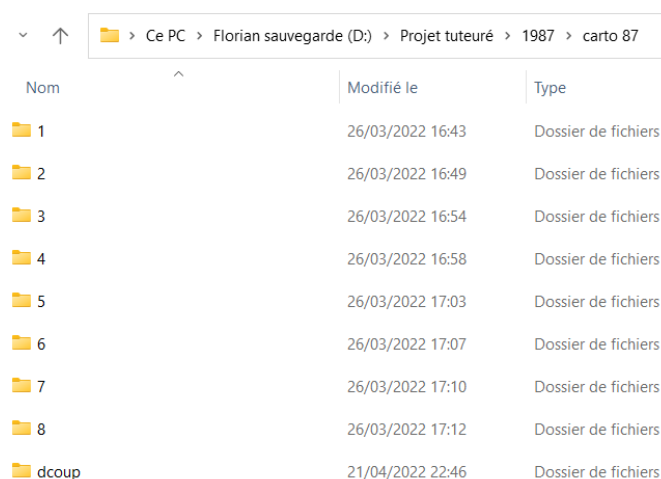
Le système de projection des données est le suivant : EPSG :32620 - WGS 84 / UTM zone 20N - Projeté. Ce système de projection correspond à la zone dans laquelle se trouve le territoire de la Guadeloupe.

Les données de 1980 et 1987 sont des images en format TIF. Tandis que les données de 1969 sont en format JP2. Les formats de données sont ouvrables sur Qgis, ArcGis ou encore Adobe Illustrator.

Les images réceptionnées pour les dates de 1980 et 1987 sont des images en deux couleurs, le noir et le blanc, alors que les images de 1969 sont en couleurs.

Pour les images de 1969, pour rendre ces scans utilisables, il faut dans un premier temps les recadrer pour une utilisation optimale. Ainsi que les géoréférencer. L'étape du géoréférencement est une étape réalisée par le Cirad avant notre réception pour les images de 1980 et 1987.

Voici par exemple les données de 1987 réceptionnées à l'amorce du projet. Les rasters sont classés en 8 dossiers, avec entre 5 et 10 rasters par dossiers. Pour un total de 59 rasters pour 1987. (voir figure 11)



Nom	Modifié le	Type
1	26/03/2022 16:43	Dossier de fichiers
2	26/03/2022 16:49	Dossier de fichiers
3	26/03/2022 16:54	Dossier de fichiers
4	26/03/2022 16:58	Dossier de fichiers
5	26/03/2022 17:03	Dossier de fichiers
6	26/03/2022 17:07	Dossier de fichiers
7	26/03/2022 17:10	Dossier de fichiers
8	26/03/2022 17:12	Dossier de fichiers
dcoup	21/04/2022 22:46	Dossier de fichiers

Figure 11 : Dossier des données de l'année 1987

Voici l'ensemble des 59 rasters rassemblés pour former l'ensemble de la Guadeloupe. Pour l'année 1987, la vectorisation se fera sur ces 59 rasters visibles.

Cela est une représentation globale des rasters, le travail de vectorisation est réalisé sur un seul raster à la fois. (voir figure 12)

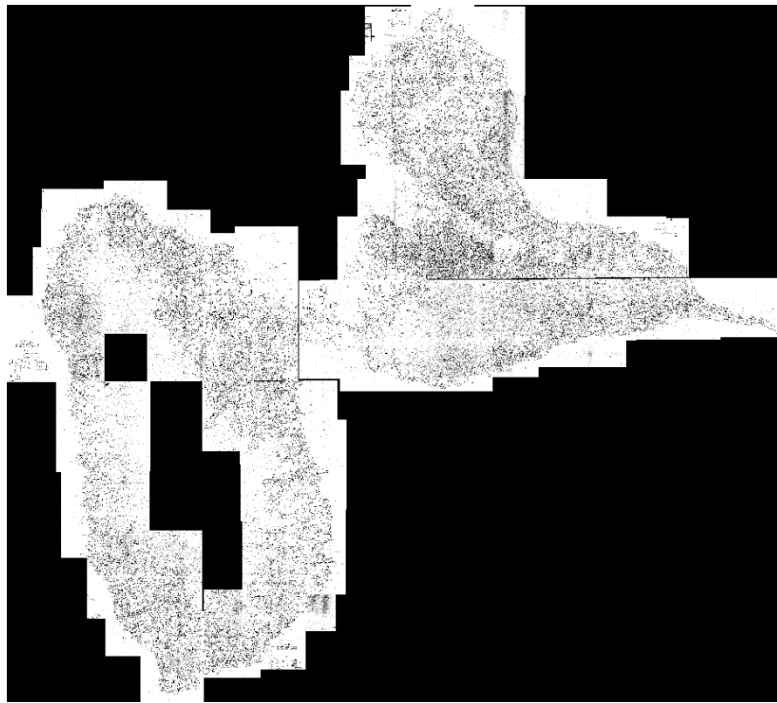


Figure 12 : Assemblage des rasters de 1987

Pour les années 1980 et 1987, des données Shapefile ont été également reçues à l'amorce du projet, avec les rasters. Ces shapefiles concernent l'occupation du sol de la banane sur le territoire de la Guadeloupe. Ces données sont également géoréférencées et également projetées avec la projection suivante : EPSG :32620 - WGS 84 / UTM zone 20N - Projeté. (voir figure 13)

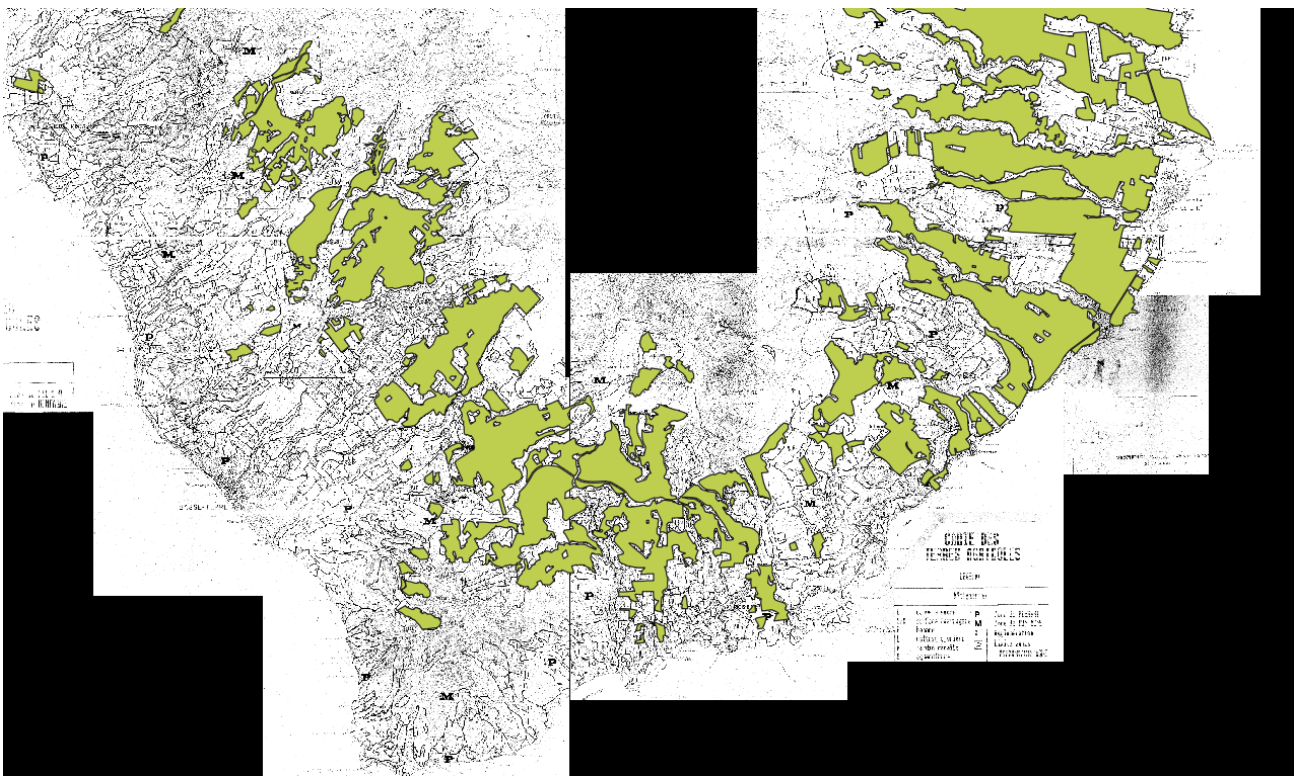


Figure 13 : Ajout de la couche de bananeraies

Voici un zoom sur le sud de la Basse-Terre en Guadeloupe. Ces cartes sont superposées avec une couche de bananeraies reçue avec les rasters à l'amorce du projet.

Les rasters contenant des différentes cultures sur le territoire, comme la canne à sucre ou encore les vergers, mais contiennent également l'ensemble des éléments d'une carte topographique d'une carte IGN tels que les courbes de niveaux, les falaises ou encore les chemins. (voir figure 14)

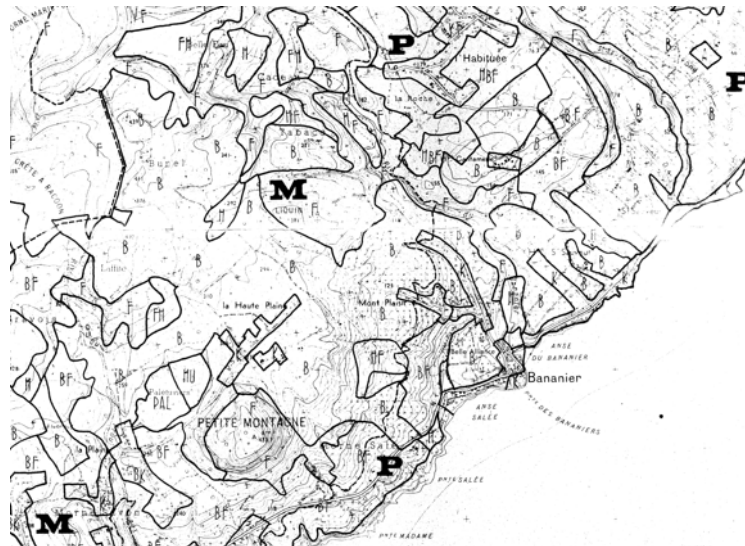


Figure 14 : Zoom sur une couche de 1987

On retrouve également des légendes, disponibles sur les scans de cartes. Il a alors fallu déterminer quelles sont les cultures que les commanditaires souhaitez recevoir dans la couche finale. Les principales cultures sont la canne à sucre, les cultures vivrières, les surfaces fourragères et les vergers. Par la suite, il nous a été demandé de représenter également les agglomérations. Voici un exemple des légendes disponibles, celle-ci est présente pour le jeu de données datant de 1987. (voir figure 15)

**CARTE DES
TERRES AGRICOLES**

LEGENDE

Désignation			
C	canne à sucre	P	zone de PIEDMONT
S/N	surface fourragère	M	Zone de MONTAGNE
B	banane	A	Agglomération
U	culture vivrière	⊠	Limite zones
K	jardin caraïbe		PIEDMONT/MONTAGNE
E	aquaculture		
V	verger		
F/Y	forêt		
PAL	mangrove		
D	marécage		

Figure 15 : Légende disponible pour 1987

A lush tropical forest scene with a waterfall in the distance, framed by large green leaves in the foreground. The text "III. METHODOLOGIE" is overlaid in white, bold, sans-serif font.

III. METHODOLOGIE



PRESENTATION DES INDICATEURS

La méthodologie vise à qualifier les résultats des traitements, cela passe par le choix d'indicateurs de qualité

Les indicateurs de performance suivants, vont permettre de classer les méthodes et outils utilisés pour effectuer un classement et prendre une méthode finale qui permettra donc de réaliser la polygonisation des rasters. Les indicateurs vont permettre de définir le temps mit par la méthode, mais également le gaspillage, en temps ou en exécution mit par ce dernier. De plus, ils indiquent la différence et les points communs entre le résultat obtenu et celui attendu.

Les différentes méthodes vont être examinées, avec une comparaison entre l'attente et le résultat obtenue par une méthode. Elle sera également évaluée au niveau de son temps de parcours, avec les erreurs d'exécution présentes s'il y en a. Les méthodes sont toutes différentes, et ont chacune leurs points forts mais également leurs points faibles. Cette classification va permettre de définir la méthode la plus adéquate pour la suite de la réalisation du projet. Nous verrons les méthodes dans la suite de ce projet.



Nous allons prendre les trois méthodes envisagées au début du projet. Il s'agit d'une vectorisation à la main, une seconde automatique par le SIG et une dernière automatique par la programmation.

- Pour celle à la main : Le premier indicateur est l'efficacité, le résultat obtenu correspond parfaitement au résultat attendu. L'indicateur d'efficience mesure des

défauts. En effet il détecte une grande perte de temps lors de l'exécution de la vectorisation. L'indicateur de rendement, quant à lui, prend en compte les deux précédents et mesure si ce qui a été obtenu malgré les défauts vaut la peine d'être continué. Enfin, l'indicateur de compétitivité place la méthode dans un rang en le comparant aux autres outils utilisés.

- Pour la vectorisation automatique par le SIG : l'indicateur d'efficacité évalue que le résultat obtenu ne correspond pas entièrement au résultat attendu, il y a beaucoup de polygones et les traits ne sont parfois pas terminés, il faut donc les corriger. L'indicateur d'efficacité mesure des défauts. En effet il détecte que les traits de cartes ne sont pas parfaits car ils ne sont pas terminés pour toutes les parcelles. Mais il indique que le temps de vectorisation est minime, il prend quand même en compte le temps nécessaire pour corriger les traits. L'indicateur de rendement mesure ce qui a été obtenu et le résultat est quand même satisfaisant. Enfin, l'indicateur de compétitivité place la méthode dans un rang en comparant l'ensemble des résultats obtenus avec les indicateurs analysés.
- Pour la vectorisation par la programmation : l'efficacité n'est pas très bonne, on se retrouve avec des millions de polygones car le script est très puissant. Les défauts sont donc nombreux, tels que le temps de vectorisation. Le rendement et la compétitivité montrent que ce n'est pas la meilleure méthode telle qu'elle est instaurée.

Rapidement, une orientation se forme. Ces indicateurs associés à notre nombreux test montrent une tendance, celle de la vectorisation automatique par le SIG. La vectorisation manuelle est une tâche longue est compliquée qui a comme limite une probable hétérogénéité des données obtenues. La vectorisation automatique est un élément important dans la construction du SIG et ne peut être qu'un élément bonificateur dans le monde de la cartographie. En effet l'automatisation du processus de vectorisation des cartes anciennes permettra de faciliter la construction de bases de données historiques. Tout cartographe devrait alors être intéressé par cette forme d'automatisation.

Efficacité

- Évalue la différence et les ressemblances entre le résultat obtenu et le résultat attendu
- Indique ce qui a été demandé et ce qui a été réalisé

Effizienz

- Mesure la méthode pour obtenir le résultat
- Détecte les défauts, de temps ou d'exécution

Rendement





- Prend en compte les deux indicateurs précédents
- Indique ce qui a été obtenu avec la méthode associée

Compétitivité

- Compare l'ensemble des résultats obtenus avec les indicateurs précédents
- Définit le rang de l'outil utilisé
- Compare l'ensemble des outils et définit l'outil correspondant au projet

Figure 16 : Schéma et représentation des indicateurs

CLASSEMENT DES INDICATEURS

METHODES	LOGICIELS	NOTES	
Vectorisation automatique par le SIG	ArcGIS, ArcGIS, ArcMap, ArcScan, QGIS	8	
Vectorisation à la main	ArcGIS, QGIS	6	
Vectorisation automatique par la programmation	Logiciels intégrés pour Python	5	
Vectorisation automatique	Seulement ArcGIS / seulement QGIS	2	



APPLICATION DES METHODES

Lors de la première phase du projet, certaines conditions s'imposent, comme le choix des logiciels et les contraintes auxquels on pourrait se heurter. Les choix de logiciels se feront en fonction de leur accessibilité et de leurs outils disponibles.

Certains outils vont avoir des contraintes d'accessibilité, comme ArcScan qui ne se trouve pas dans ArcGis Pro, et donc son utilisation est obligatoirement réalisée sur ArcMap. De plus, la disponibilité de ArcMap est seulement utilisable à la Maison de la Télédétection de Montpellier. Car ArcMap ne peut pas être installé sur nos ordinateurs personnels.

Pour la réalisation de ce projet, plusieurs logiciels se sont donc imposés pour certaines tâches.

Voici donc les logiciels / plateformes utilisés pour la réalisation de ce projet :

- ArcMap

Arcmap englobe un certain nombre d'outils utiles pour le projet. Avec ArcScan qui permet de faire un nettoyage de raster primordiales pour la suite des actions réalisées.

ArcScan permet également la création de lignes reprenant les formes de la délimitation des cultures représentées sur les rasters.



- ArcGis Pro

Pour les corrections à apporter aux lignes créées sur ArcMap. Certaines lignes ne sont pas correctement fermées à cause d'une pliure sur la carte, ou autre défaut qu'une carte de 1980 peut avoir.

Ce logiciel plus récent et donc plus fluide pour effectuer ce genre de correction.



- ArcGis Pro / Qgis

Les deux logiciels seront utilisés pour réaliser la sélection des polygones et leurs caractérisations pour remplir leur fonction, ainsi que leurs tables attributaires.



- NAMO

Pour la réalisation de la cartographie narrative. Pour démontrer nos résultats et permettre une narration interactive de nos méthodes et résultats à des personnes extérieures au projet.



METHODE DE VECTORISATION ARCMAP / ARCSAN

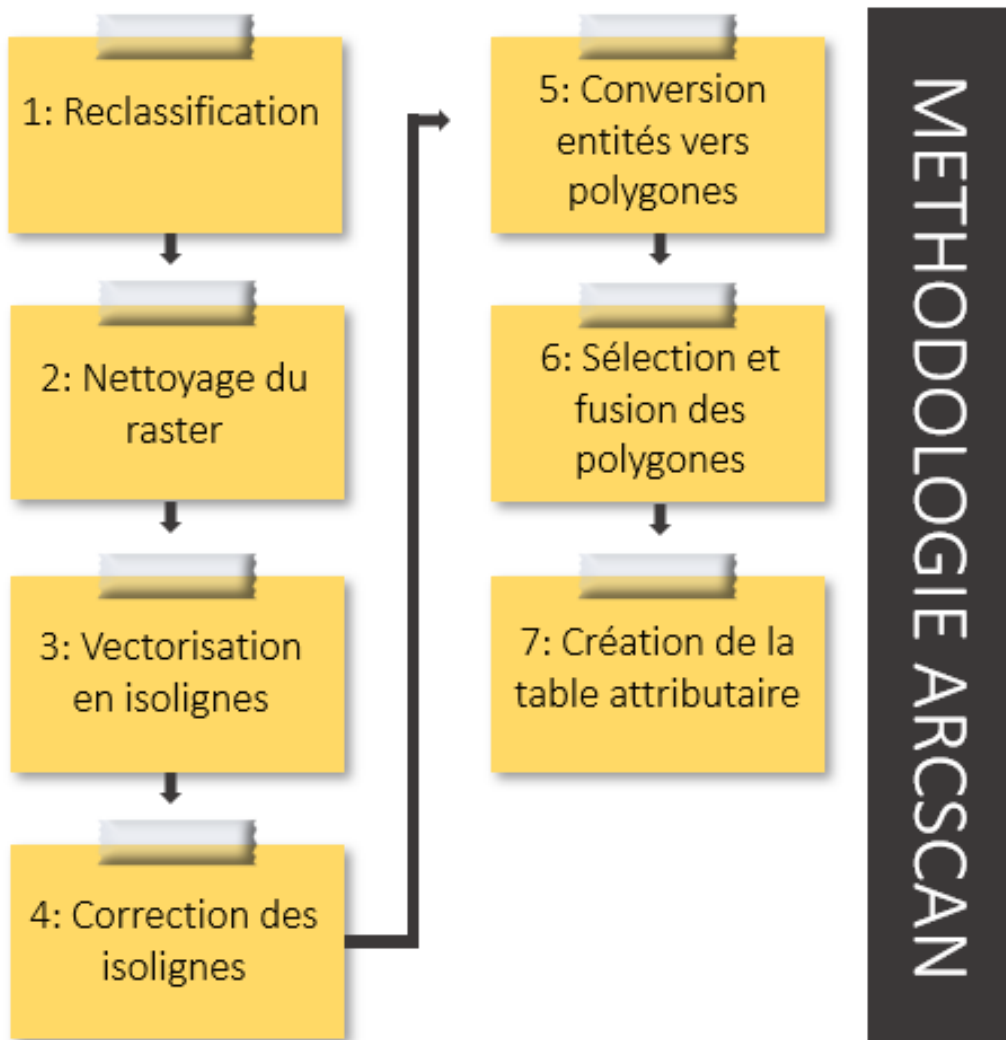


Figure 17 : Schéma méthodologique de la vectorisation ArcScan

La vectorisation automatique par le SIG est représentée méthodologiquement en 7 étapes.

Toutes les étapes sont disponibles sur le tutoriel se situant dans l'annexe. Ce tutoriel regroupe toutes les étapes de la vectorisation automatique par le SIG. Ce tutoriel permet de réaliser le même exercice avec n'importe quelle image concernant des limites cadastrales. Il reprend toutes les étapes pour permettre une polygonisation d'un raster. Il permet de corriger toutes difficultés rencontrées lors du projet.

La première étape est la reclassification, il prend des valeurs de cellule en entrée et les remplacer par de nouvelles valeurs de cellule en sortie afin de procéder à la vectorisation. Sans reclassification, les étapes suivantes ne seront pas réalisables. Pour effectuer les manipulations ArcScan, il faut obligatoirement une reclassification. Le raster brut non reclasser est en trois bandes couleurs, cela devient donc après la reclassification un raster en deux couleurs. (voir figure 18) Le reclassement d'un raster est en général une procédure d'affectation de nouveaux codes numériques des pixels.



Figure 18 : Couche reclassifiée

Reclassification

[Analyse spatiale] Le processus consistant à prendre des valeurs de cellule en entrée et à les remplacer par de nouvelles valeurs de cellule en sortie. La reclassification est souvent utilisée pour simplifier ou modifier l'interprétation de données raster en changeant une valeur unique pour une nouvelle valeur, ou en regroupant des plages de valeurs dans des valeurs uniques par exemple, en attribuant une valeur de 1 aux cellules ayant des valeurs de 1 à 50, 2 aux cellules allant de 51 à 100, et ainsi de suite.

Source : <https://support.esri.com/fr>

Ensuite vient l'étape du nettoyage. L'objectif est de retirer tout ce qui ne correspond pas aux lignes représentant les parcelles. Autrement dit, tout ce que l'on ne souhaite pas garder. Ce nettoyage est réalisé en retirant tout ce qui se situe en dessous d'un seuil de pixel raster fixé. Les pollutions seront sélectionnées en fonction du seuil, et ensuite effacées pour laisser place à un raster avec beaucoup moins de pollution, et donc une clarté et une lecture plus facile de l'image. (voir figures 19 et 20)

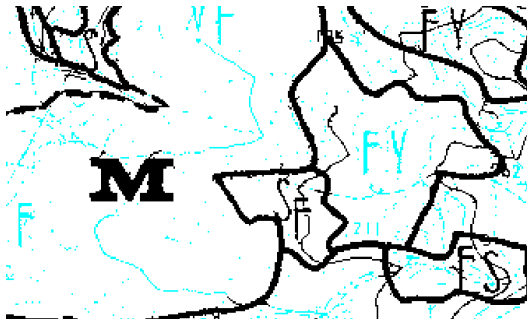


Figure 19 : Sélection des cellules à nettoyer



Figure 20 : Nettoyage du raster effectué

Nettoyage de raster

[logiciel ESRI] Le processus consistant à dessiner, remplir et effacer des cellules raster à l'aide des outils de nettoyage de raster d'ArcScan et des outils Redessiner le raster.

Source : <https://support.esri.com/fr>

L'étape suivante est la vectorisation en polygones. Elle consiste à créer une couche de polygones puis de générer les entités à partir du raster. Pour chaque raster, une couche de polygones sera créée, elle sera ensuite assemblée pour former une seule et unique couche à la fin. Cette étape est primordiale pour la suite de la vectorisation. Les polygones sont générées grâce à ArcScan, une couche nous servira pour les étapes suivantes. (voir figure 21)



Figure 21 : Apparition des polygones

Auto vectorisation

[capture de données] Création de données vectorielles à partir de données raster via un traçage automatique de pixels situés à proximité et de même valeur (ou de valeur similaire).

Source : <https://support.esri.com/fr>

Les couches de polygones sont désormais générées, il faut maintenant corriger certaines erreurs et pollutions qui peuvent se présenter. Les erreurs sont souvent dû à un pliage de la carte ou alors des isolignes ou chemins qui peuvent venir troubler certains futurs polygones. (voir figure 22) La correction peut se faire sur ArcGIS, ArcMap ou encore Qgis par exemple. Durant ce projet, les corrections ont été réalisées sur ArcGIS et ArcMap. Le nettoyage ou la correction va permettre d'éliminer certaines erreurs et donc de faciliter les différentes étapes suivantes. (voir figure 23)

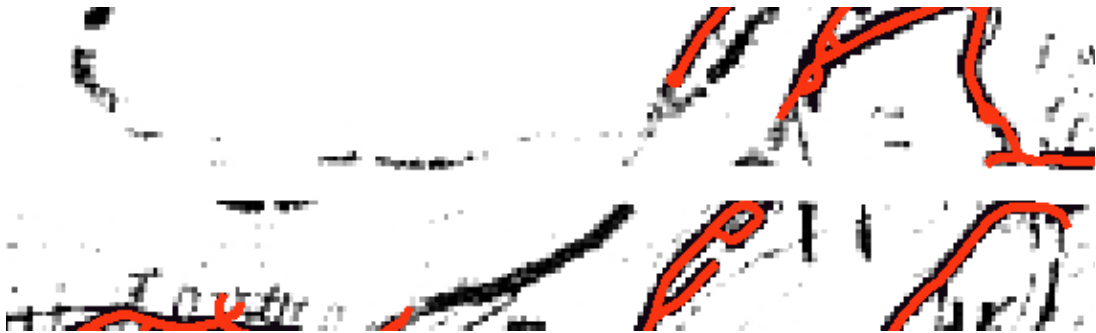


Figure 22 : Exemple de pliage de carte

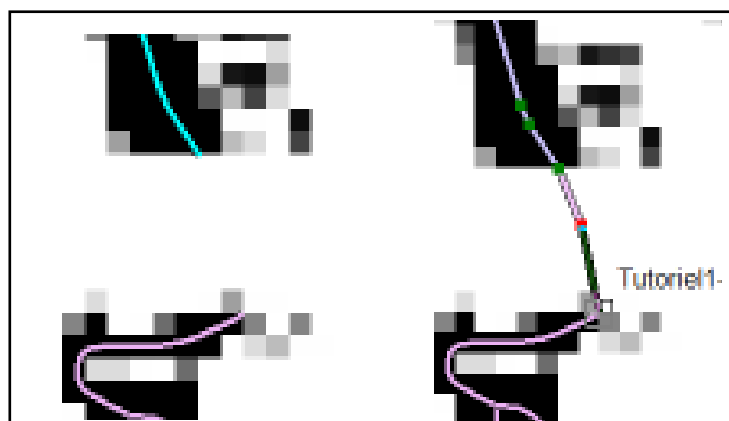


Figure 23 : Correction des polygones

Nettoyage

[conversion des données] Amélioration de l'apparence de données numérisées en corrigeant les surdépassements et les sous-dépassements, en fermant les polygones, en mettant à jour les coordonnées, etc.

Source : <https://support.esri.com/fr>

Les polygones vont ensuite être polygonisés après avoir été corrigées avec le moins d'erreurs possibles. Les polygones seront générés grâce à l'outil « entités vers polygones » dans ArcGIS pro. Cet outil va nous permettre une polygonisation en fonction des polygones de l'étape précédente. Cette conversion va permettre d'obtenir des polygones qui seront utilisés pour terminer l'occupation du sol sur le territoire de la Guadeloupe.

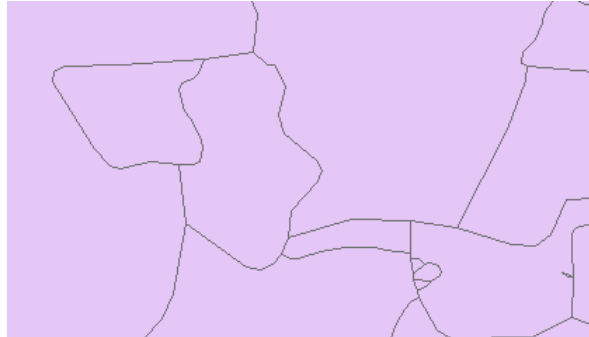


Figure 24 : Conversion en polygones

Conversion

[conversion des données] Processus de transformation des données en entrée d'une représentation ou d'un format en un autre (raster en vecteur) ou d'un format de fichier en un autre (table de coordonnées x,y en fichier de formes de points).

Source : <https://support.esri.com/fr>

La sélection des polygones et leur fusion va permettre d'éliminer certaines erreurs encore restantes. Certains micro-polygones existent et sont contenus dans un grand polygone correspondant à la canne à sucre par exemple. Ces micro-polygones doivent donc être fusionnés avec un grand polygone pour n'en former qu'un seul. (voir figure 25) Sur l'ensemble des polygones bruts générés à la suite des polygones, nous comptons plus de 103 000 polygones. Cela en comptant les micro-polygones qui ne sont pas encore fusionnés, et les polygones non utiles pour le projet.

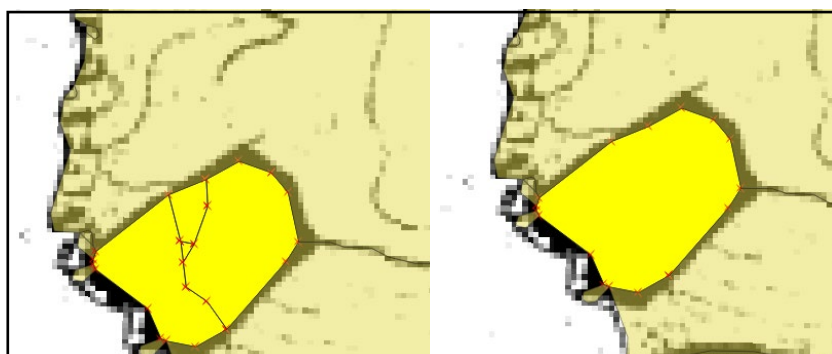


Figure 25 : Fusion des micro-polygones

Fusionner

[logiciel ESRI] Commande de géotraitement qui supprime les limites entre des polygones adjacents qui possèdent la même valeur pour un attribut donné.

Source : <https://support.esri.com/fr>

L'étape finale est certainement la plus importante, cette étape va permettre de rentrer des informations pour chaque polygone et par la suite pouvoir les classifier en fonction de leur culture dans le but de faire une cartographie de l'occupation du sol. Dans cette table attributaire, on retrouvera différents champs, et donc critères, comme un code pour l'identification des polygones. Ainsi que la culture présente sur la parcelle, ou parfois les cultures présentes sur la même parcelle. (voir figures 26 et 27)



Figure 26 : Sélection des polygones et classification

Code	Culture	Occ_sol
V	Verger	Verger pure
V	Verger	Verger pure
UYS	Culture vivrière	Culture vivrière/Forêt/Surface fourragère
USK	Culture vivrière	Culture vivrière/Surface fourragère/Jardin caraïbe
USF	Culture vivrière	Culture vivrière/Surface fourragère/Forêt
US	Culture vivrière	Culture vivrière/surface fourragère
US	Culture vivrière	Culture vivrière/surface fourragère
UKH	Culture vivrière	Culture vivrière/Jardin caraïbe/surface fourragère
UKF	Culture vivrière	Culture vivrière/Jardin caraïbe/Forêt
UKF	Culture vivrière	Culture vivrière/Jardin caraïbe/Forêt
UK	Culture vivrière	Culture vivrière/Jardin caraïbe

Figure 27 : Création de la table attributaire

Table attributaire

[structures de données] Base de données ou fichier tabulaire contenant des informations sur un ensemble d'entités géographiques[...].

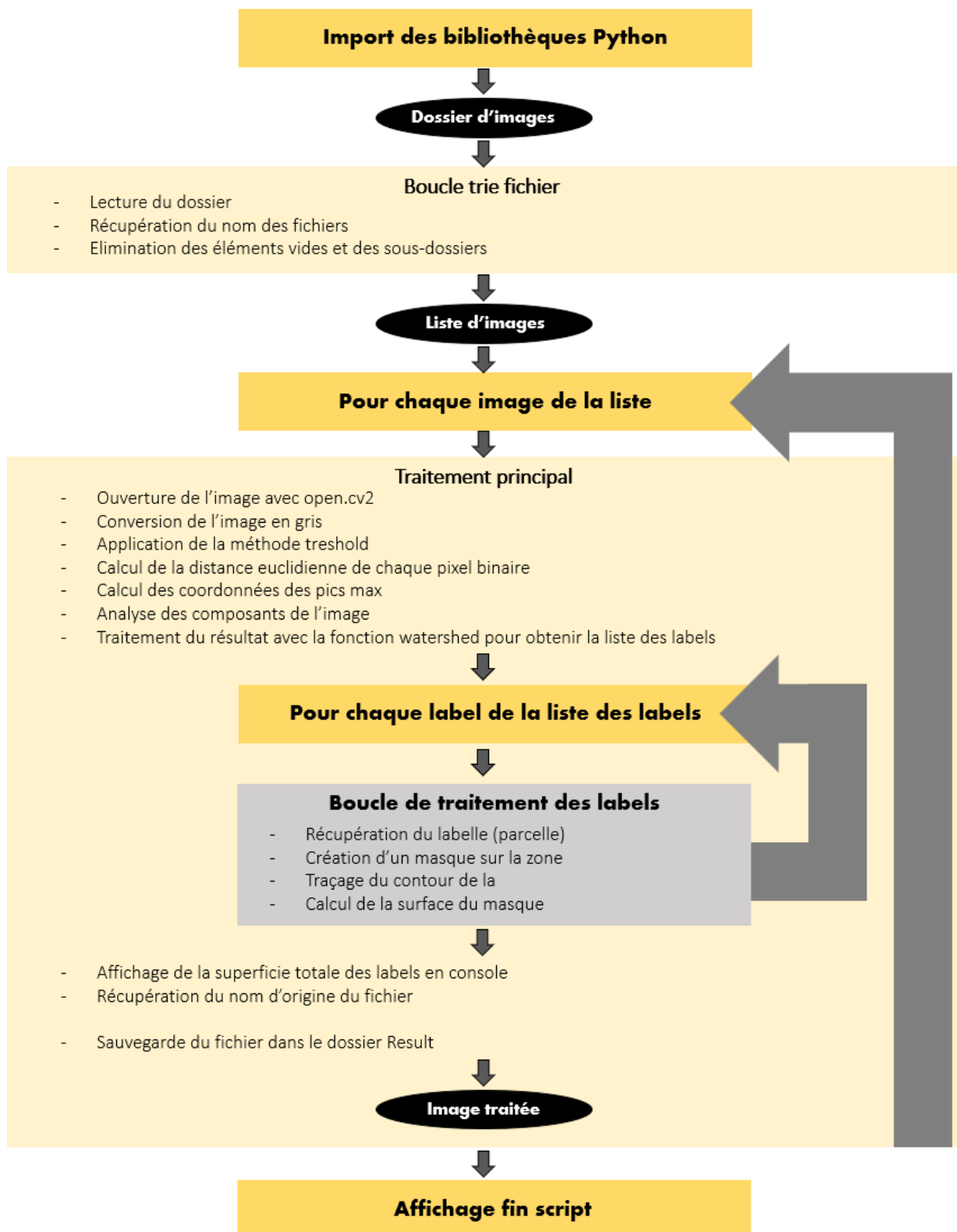
Source : <https://support.esri.com/fr>

METHODOLOGIE DE SEGMENTATION

Le script python a pour objectif de chainer les différents traitements, plus particulièrement la segmentation ainsi que la clustérisation des différentes cartes pour permettre de les traiter toutes en même temps.

La détection de contours consiste à localiser les changements abrupts d'intensités des pixels, souvent associés à des discontinuités dans une image.

Il y a différentes méthodes de détection de contour, elles peuvent être regroupées en plusieurs classes, celles de filtrage « passe-haut » telles que les détecteurs de Prewitt, Sobel, Canny (algorithmes de détection de contours).





METHODE DE VALORISATION NAMO



Il y a des étapes nécessaires avant l'intégration dans la plateforme de visualisation NAMO.

Ces étapes représentent la structuration de l'ensemble des données nécessaires à la géo visualisation. Cette structuration se réalise dans Qgis avec la manipulation de l'extension LizMap. La structuration des couches doit être envoyée à un responsable de la plateforme.

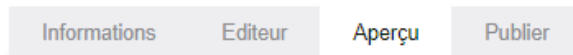
Quand les couches sont insérées dans la plateforme NAMO, alors la construction de la carte narrative commence. Elle s'inscrit dans la bibliothèque « pesticides et santé » dans le projet rivage sur la plateforme NAMO.



Figure 28

Dans cette plateforme, des photos et des textes peuvent être importés.

Des zooms sur la carte et les couches peuvent être réalisés selon les préférences de représentation, et grâce à l'emprise souhaitée. On y ajoute les couches souhaitées.



La rubrique « Informations » permet d'insérer un titre, de choisir la collection dans laquelle s'inscrit le projet, ainsi que de rédiger un résumé.

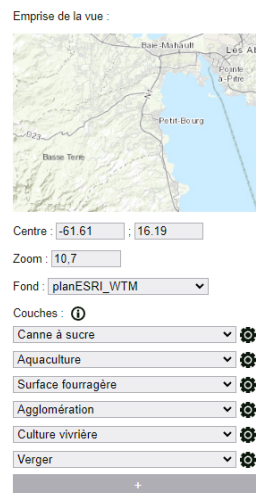


Figure 29

Déroulé de ma carte narrative :



Dans la rubrique « Editeur », on retrouve la création des différentes parties grâce au déroulé de la carte narrative. (voir figure 30)

Enfin les rubriques « Aperçu » et « Publier » permettent de percevoir le déroulement de la carte narrative et les différentes parties créées. Puis de sélectionner le statut pour la publication. (voir figure 31)

Figure 30



Figure 31 : Rubrique aperçu de la plateforme NAMO



IV. PRESENTATION DES RESULTATS

LES RESULTATS ET LEURS EVALUATIONS

Les résultats des trois années sont différents. Pour l'année 1987, la vectorisation est terminée et visible sur les figures 32 et 33. Pour l'année 1969, le résultat de la segmentation par algorithme est visible dans l'annexe n°2, il s'agit principalement de la méthode et non des résultats. Enfin, pour l'année 1980 la vectorisation sera livrée telle que pour les couches de 1987.

Les résultats obtenus pour l'année de 1987 ont été obtenus grâce à la polygonisation ArcScan, les polygones ont ensuite été nettoyés et pour certains corrigés puis fusionnés pour former une couche finale exploitable.

Une couche shapefile est donc livrée avec l'ensemble des cultures représentées. Elles sont donc classées en fonction de leur attribut. Mais des couches par cultures ont également été livrées pour une représentation plus simple.

Les résultats sont ensuite utilisables pour le projet GESSICa porté par le Cirad, ils serviront pour analyser l'impact des cultures et donc de l'utilisation des pesticides à travers les années pour réaliser une analyse du dénombrement des cancers sur le territoire de Guadeloupe.

L'occupation du sol sur l'ensemble du territoire de la Basse-Terre est réalisée, avec une classification des différentes cultures. La canne à sucre prend une place importante en kilomètres carré sur le territoire, alors que les surfaces fourragères sont plus petites mais plus nombreuses en parcelles sur l'ensemble du territoire.

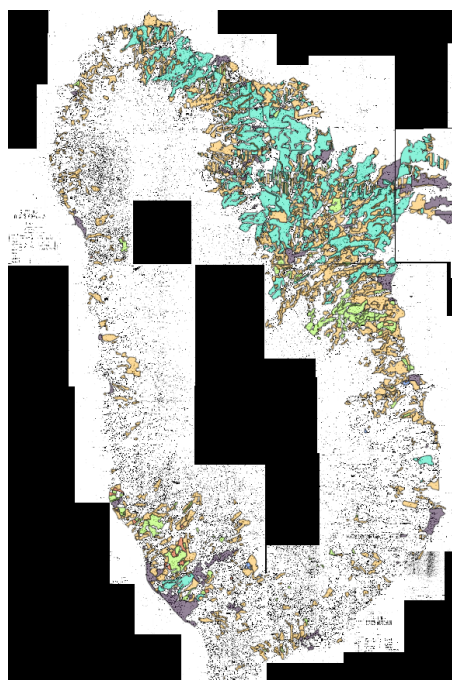


Figure 32 : Ensemble des couches de Basse-Terre (1987)

L'Ouest de Basse-Terre comprend beaucoup de forêts et de jardins caraïbe, deux cultures non vectorisées durant ce projet.

Un échantillon du résultat est observé ci-dessous, avec la représentation globale de toutes les cultures, certaines cultures sont représentées que sur certains types de territoires, la canne à sucre est surtout représentée sur le nord et le centre du territoire, alors que les agglomérations sont-elles souvent sur le littoral et surtout sur la ville de Pointe-à-pitre.

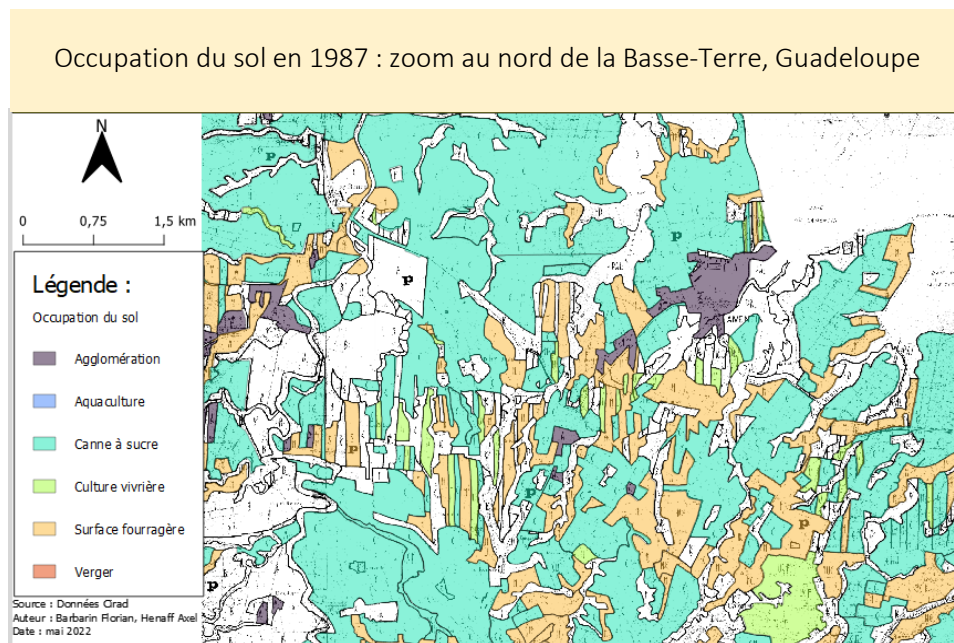


Figure 33 : Occupation du sol en 1987 : zoom au nord de la Basse-Terre

Cet échantillon représente seulement une petite partie de la vectorisation et de la Guadeloupe, le résultat sur l'ensemble du territoire est identique sur la représentation des polygones.

Les cultures peuvent être identifiées selon l'ensemble de leurs attributs, comme leur code d'identification correspondant à la lettre dans la légende de la carte de base. Selon leur culture principale ou leur ensemble de culture. On retrouve des cultures uniques et donc pures, ou alors des combinaisons de cultures sur la même délimitation.



LIMITES ET AMELIORATIONS

Pour améliorer l'efficacité du projet et surtout les manipulations tel que ArcScan, un modelBuilder aurait pu être créé dans ArcGIS pour effectuer les reclassements, les nettoyages et autres manipulations plus rapidement en introduisant un raster.

Ce modelBuilder aurait permis une rapidité d'exécution plus forte, et donc du temps pour amener le projet sous d'autres angles, comme plus de temps pour la confection d'un code de programmation pour l'année de 1969.

ModelBuilder

ModelBuilder est un langage de programmation visuel permettant d'élaborer des workflows de géotraitement. Les modèles de géotraitement permettent d'automatiser et de documenter vos traitements d'analyse spatiale et de gestion des données. Vous pouvez créer et modifier des modèles de géotraitement dans ModelBuilder, où un modèle est représenté par un diagramme enchaînant des séquences de traitement et d'outils de géotraitement, en utilisant la sortie d'un traitement comme entrée d'un autre traitement.

Source : <https://support.esri.com/fr>

Une difficulté a été rencontrée à plusieurs reprises lors de la vectorisation. Certains polygones sur le raster ont rencontré des pliages et certaines lettres ont disparu ou ont été partiellement effacées. L'identification de ces cultures ont donc été plus compliquées.

La méthodologie d'un code python ou autre forme de langage est aussi à approfondir pour permette une vectorisation efficace et un nettoyage de raster important.



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Pour la réalisation de ce projet, nous avons établi une méthodologie de vectorisation de raster réutilisable avec d'autres images rasters. Cette vectorisation est semi-automatique, des manipulations sont à effectuer avant et après la vectorisation, comme le reclassement du raster ou la fusion des polygones qui comprennent des erreurs. Cette méthode est réutilisable grâce à son tutoriel localisable en annexe, donc toute personne voulant réaliser une vectorisation sur des parcelles délimitées peut réaliser cette méthodologie.

Pour ce projet, il faut se construire une connaissance du territoire, via différents moyens, comme les travaux effectués précédemment sur le territoire, qui permettent d'apporter des connaissances.

Cette méthodologie peut connaître certaines contraintes, comme une contrainte de temps, avec une chaîne de traitement chronophage. Cela est donc synonyme de travail énergivore en termes de coût financier pour un réel projet et non dans le cadre du master. Pour réaliser toutes les étapes explicitées dans la méthodologie, il faut également avoir en possession des licences comme ArcGIS ou ArcMap. Des étapes peuvent également prendre plus de temps que prévu, comme le nettoyage de raster et la génération des entités, qui peuvent prendre entre quelques secondes et quelques minutes, en fonction des erreurs notables sur le raster.

Un logiciel aurait pu permettre une amélioration, surtout pour la reconnaissance des lettres et des formes afin de faciliter la sélection et l'attribution des champs aux polygones.

Grâce à ce traitement d'image, nous avons réalisé une carte d'occupation du sol. Celle-ci permettra un travail pour les acteurs nous ayant fait confiance durant ce projet, mais également pour le sujet de la santé en Guadeloupe.

Ce projet nous a permis d'approfondir nos compétences en SIG mais aussi en environnement. La prise en main de nouveaux logiciels tel qu'ArcMap a été très formateur. Cet exercice nous a permis de participer à un grand projet sur la santé d'un territoire français.

BIBLIOGRAPHIE

- GILARDONI Thomas. Utilisation des outils de télédétection pour cartographier les espaces boisés de la Guadeloupe et proposition de seuil des massifs pour les demandes de défrichement. (2012).
- LADET Sylvie, BLOQUEL Emmanuel. Atelier thématique : Conversion de rasters en vecteurs. (2017).
- PASSY Paul. "Segmentation d'images", briques-de-geomatique.readthedocs.io
- RABEHI Walid, RATISBONNE Robin, SCHMITT Laurent, VIEL Vivien. Changements d'occupation du sol sur le temps long en Guadeloupe (1955-2005) : Valoriser une information ancienne pour une simulation prospective à l'horizon 2030. (2011/2012).
- La segmentation et le programme PYRAM : l'assemblage de la carte des physionomies par l'IGN. (2017).

CREDITS PHOTOGRAPHIES

- Comité du Tourisme des îles de Guadeloupe
- Louis-Michel DESERT
- Environmental Protection Agency
- travelchannel.com
- <https://www.bananeguadeloupemartinique.com>
- Hélène Valenzuela / AFP
- Bananeraie à la Martinique © Radio France / Stéphane Cosme
- Champ de cannes à sucre - Photo de Air Aventures, Saint-Pierre
- <https://blondie-baby.com/iles-de-guadeloupe-10-spots-incontournables/>
- <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : SCAN DE CARTE D'UNE PARTIE DE GUADELOUPE DATANT DE 1980

FIGURE 2 : SCAN DE CARTE D'UNE PARTIE DE GUADELOUPE DATANT DE 1987

FIGURE 3 : SCAN DE CARTE DATANT DE 1969

FIGURE 4 : APPLICATIONS DE LA PLATEFORME NAMO A DIFFERENTS PROJETS

FIGURE 5 : DIAGRAMME DE GANTT APPLIQUE AU PROJET, PLANNING PREVISIONNEL

FIGURE 6 : SEGMENTATION EN FORMAT RASTER (PASSY)

FIGURE 7 : RESULTAT EN FORMAT VECTEUR (PASSY)

FIGURE 8 : VECTORISATION AUTOMATIQUE OBTENUE AVEC INKSCAPE

FIGURE 9 : SELECTION DES POLYGOUES (RABEHI ET AL., 2012)

FIGURE 10 : VECTORISATION DES ESPACES BOISES PRIVES SUR UNE ZONE PRECISE. (GILARDONI, 2012)

FIGURE 11 : DOSSIER DES DONNEES DE L'ANNEE 1987

FIGURE 12 : ASSEMBLAGE DES RASTERS DE 1987

FIGURE 13 : AJOUT DE LA COUCHE DE BANANERAIES

FIGURE 14 : ZOOM SUR UNE COUCHE DE 1987

FIGURE 15 : LEGENDE DISPONIBLE POUR 1987

FIGURE 16 : SCHEMA ET REPRESENTATION DES INDICATEURS

FIGURE 17 : SCHEMA METHODOLOGIQUE DE LA VECTORISATION ARCS CAN

FIGURE 18 : COUCHE RECLASSIFIEE

FIGURE 19 : SELECTION DES CELLULES A NETTOYER

FIGURE 20 : NETTOYAGE DU RASTER EFFECTUE

FIGURE 21 : APPARITION DES POLYLIGNES

FIGURE 22 : EXEMPLE DE PLIAGE DE CARTE

FIGURE 23 : CORRECTION DES POLYLIGNES

FIGURE 24 : CONVERSION EN POLYGOUES

FIGURE 25 : FUSION DES MICRO-POLYGOUES

FIGURE 26 : SELECTION DES POLYGOUES ET CLASSIFICATION

FIGURE 27 : CREATION DE LA TABLE ATTRIBUTAIRE

FIGURE 28 : COLLECTION DES CARTES NARRATIVES, BIBLIOTHEQUE

FIGURE 29 : APERCU DE L'EMPRISE DE LA VUE

FIGURE 30 : DEROULE DE LA CARTE NARRATIVE

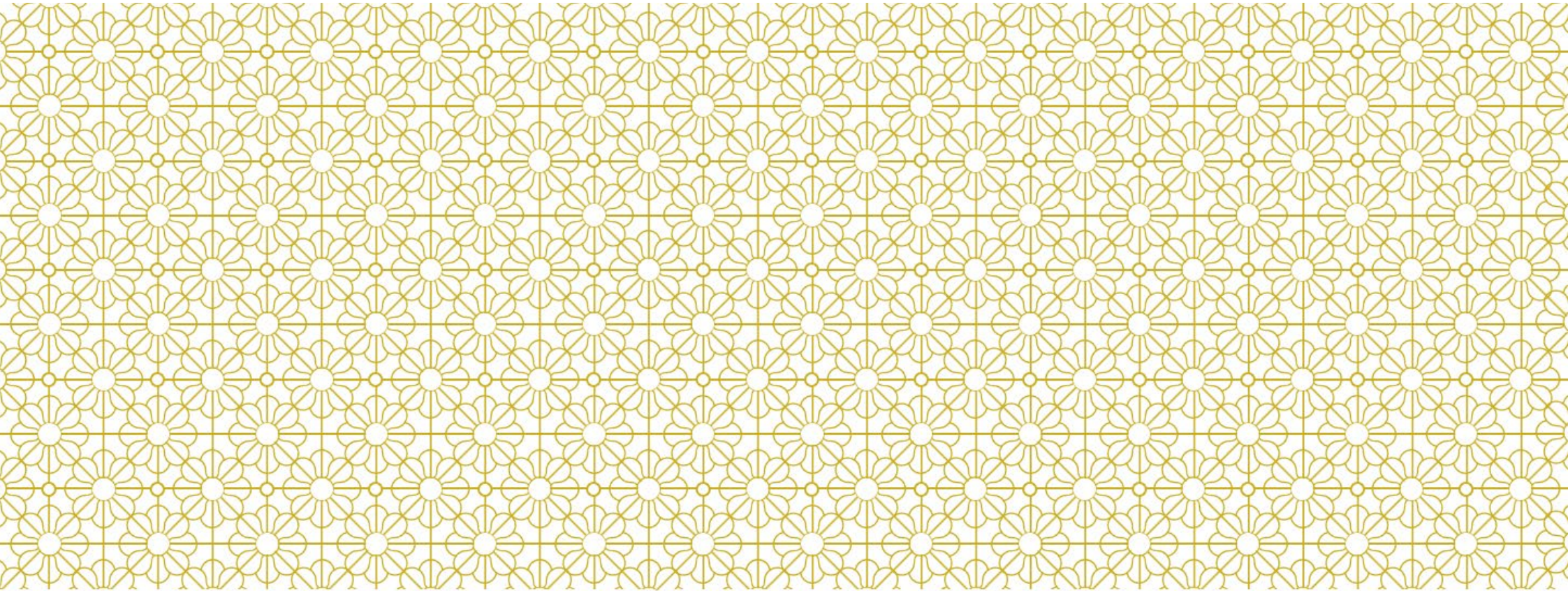
FIGURE 31 : RUBRIQUE APERCU DE LA PLATEFORME NAMO

FIGURE 32 : ENSEMBLE DES COUCHES DE BASSE-TERRE (1987)

FIGURE 33 : OCCUPATION DU SOL EN 1987 : ZOOM AU NORD DE LA BASSE-TERRE

ANNEXES

- TUTORIEL DE LA VECTORISATION AUTOMATIQUE DE 1987 | N°1
- TUTORIEL DE LA SEGMENTATION PYTHON | N°2
- GESTION DE PROJET | N°3
- VALORISATION DANS NAMO | N°4



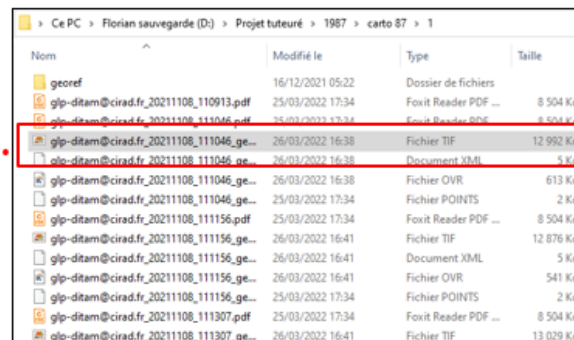
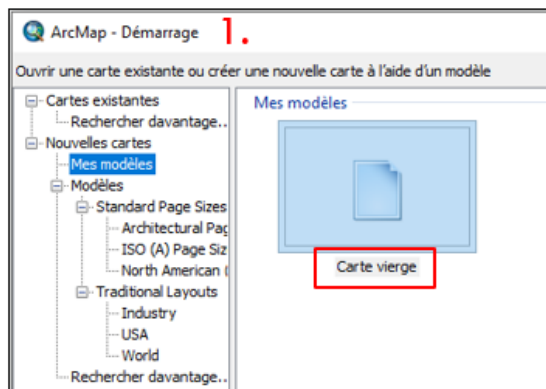
TUTORIEL DE LA VECTORISATION

Auteur : BARBARIN Florian,
HENAFF Axel, TAIZIERES
Benjamin

Ouverture de l'application ArcMap. Cliquer sur « Carte vierge », un nouveau projet est désormais ouvert.

Cliquer sur l'emplacement du raster, ici l'emplacement est à l'intérieur de carto87 et du dossier comprenant les 5 premiers rasters nommé « 1 ».

Puis glisser le raster dans l'application ArcMap.



3.



Suivre les étapes en rouge pour réaliser l'insertion du premier raster dans l'application.

ÉTAPE :
INSERTION
DU RASTER

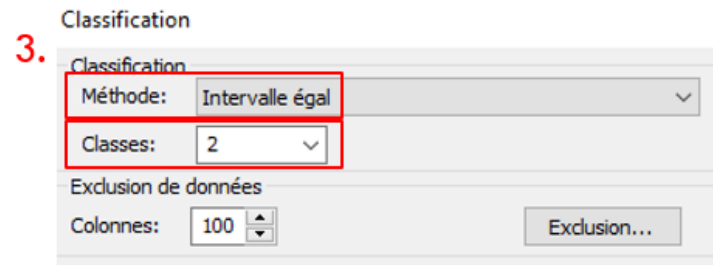
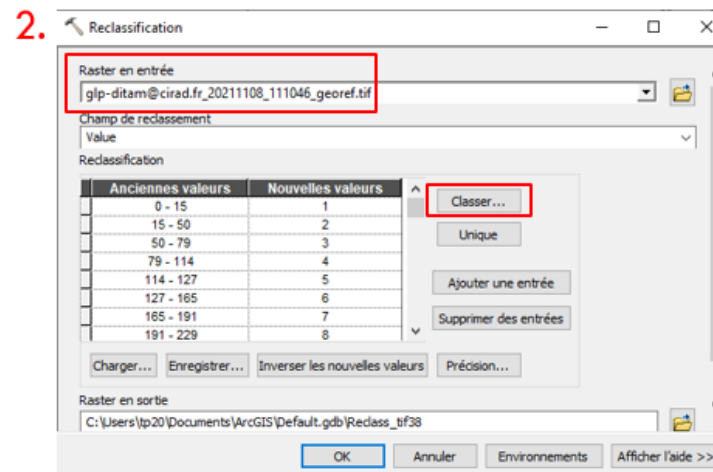
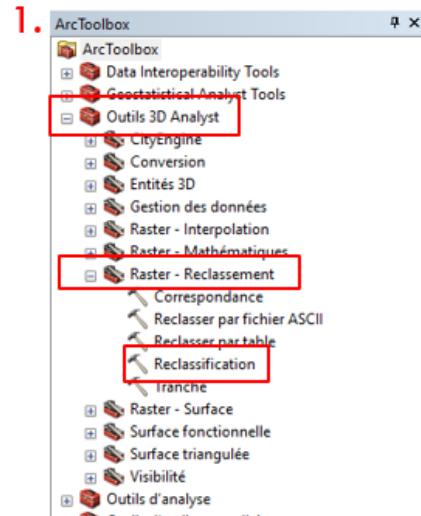
1

Une fois le raster inséré, viens l'étape du reclassement.

L'outil de reclassification se trouve dans les boîtes d'outils, ouvrir « ArcToolbox » dans la rubrique « Géotraitement ».

Dans la boîte d'outils 3D Analyst, on retrouve l'onglet « Raster – Reclassement » puis l'outil de « reclassification », effectuer un double cliquer sur l'outil pour ouvrir la fenêtre d'exécution.

Une fois la fenêtre ouverte, sélectionner dans un premier temps le raster en entrée → « Classer ». Dans cette dernière fenêtre, la méthode de classification sera en intervalle égal, et le nombre de classes est égal à 2. En validant cette reclassification, un nouveau raster en deux couleurs s'ouvre dans la tables des matières.



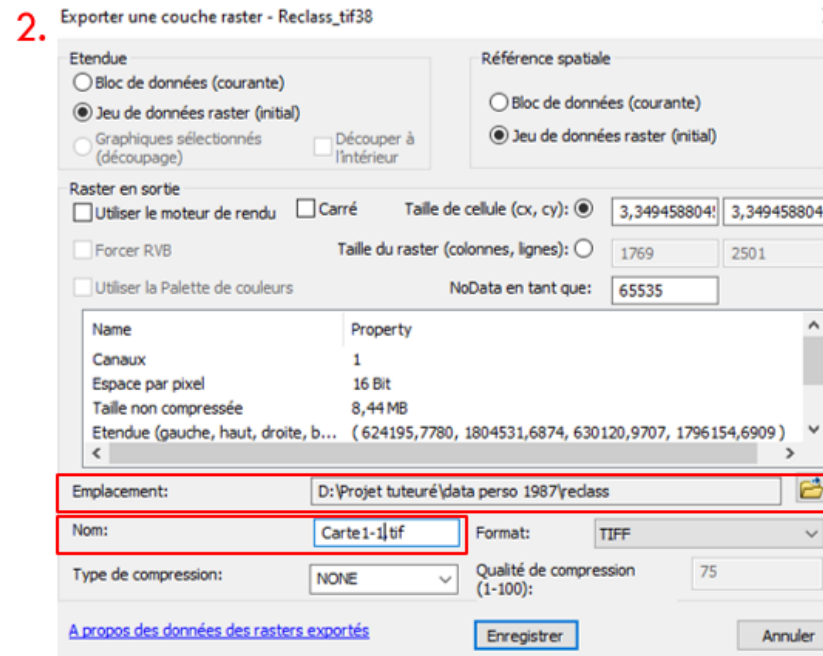
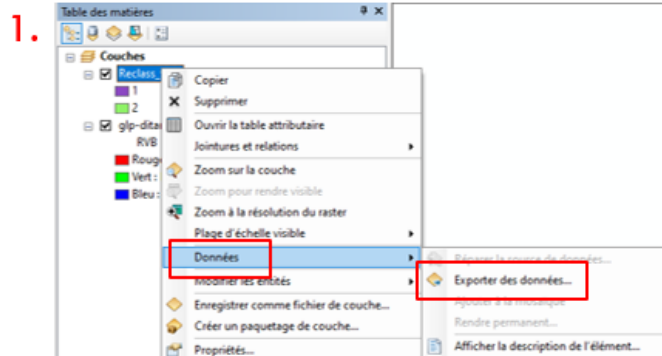
Suivre les étapes en rouge pour réaliser la reclassification.

ÉTAPE :
RECLASSIFICATION

2

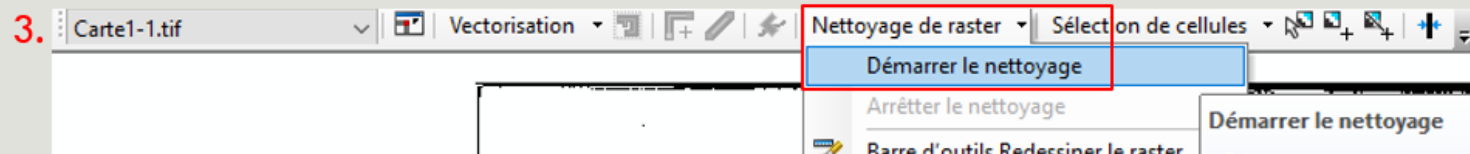
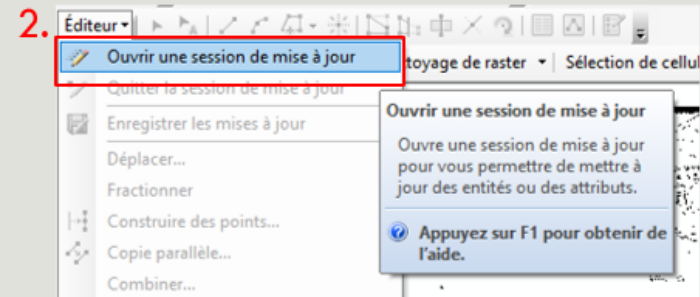
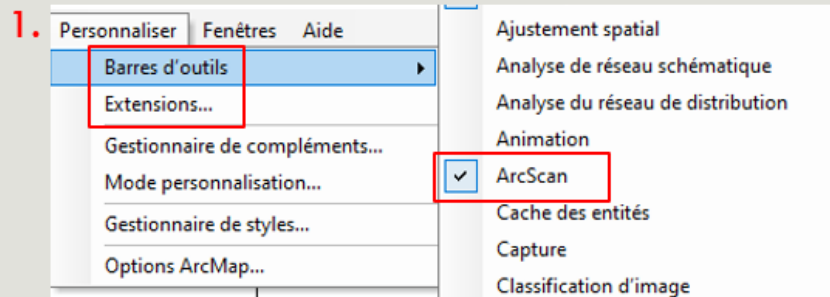
Dans la table des matières, effectuer un clic droit sur le raster reclassifié → « Données » → « Exporter les données » puis enregistrer la reclassification dans le dossier souhaité.

Dans la fenêtre d'exportation des données, donner un nom à la nouvelle couche, tel que Carte1-1 pour celle-ci, puis indiquer le dossier d'emplacement. Pour terminer cette étape, sélectionner « Enregistrer ».
Pour finaliser cette étape, mettre la couleur 1 en noir, et la couleur 2 en blanc.



ÉTAPE :
ENREGISTREMENT
DU RASTER
RECLASSIFIÉ

3



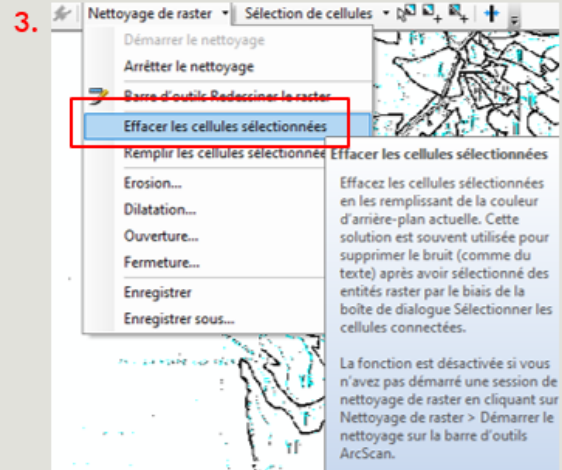
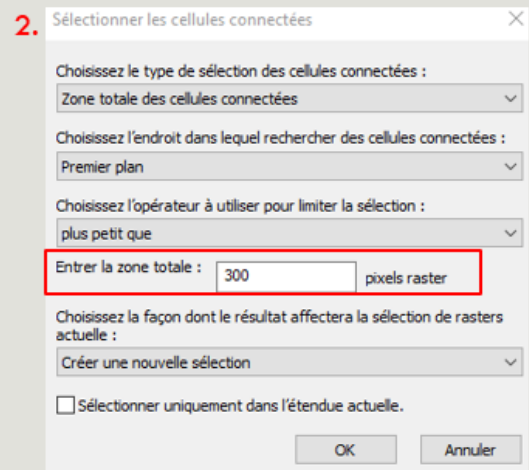
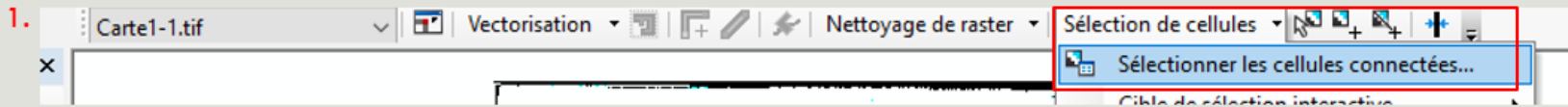
4

SUITE : NETTOYAGE DU RASTER

Dans un premier temps, ouvrir la rubrique « Personnaliser », sélectionner « Extensions », puis l'outil « ArcScan », et ensuite le cocher dans la barre d'outil, situé également dans la rubrique personnaliser.

Pour commencer le nettoyage, sélectionner « Editeur » pour « Ouvrir une session de mise à jour ».

Dans la barre d'outil ArcScan, sélectionner et « Démarrer le nettoyage de raster ».



5

ÉTAPE : NETTOYAGE DU RASTER.

Sélectionner « Sélection de cellules », puis « Sélectionner les cellules connectées ».

Pour ce jeu de données, nous changeons uniquement la zone totale qui sera de 300 pixels rasters. Ce qui enlèvera les pollutions et artéfacts sur le raster. Pour les autres paramètres, se référer à l'image concernant cette étape, ici ils ne sont pas modifiés.

L'ensemble des pixels à supprimer seront sélectionnés en bleu.

Sélectionner « Nettoyage de raster », puis « Effacer les cellules sélectionnées », les données sélectionnées en bleu disparaîtront.

Sélectionner « Editeur » → « Quitter la session de mise à jour », se référer à la diapositive précédente pour le mode éditeur.

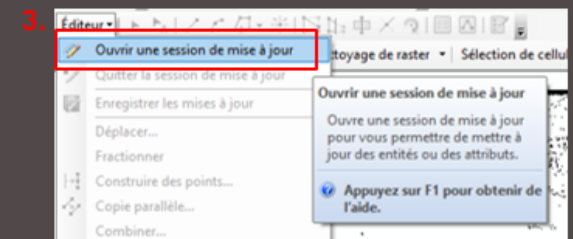
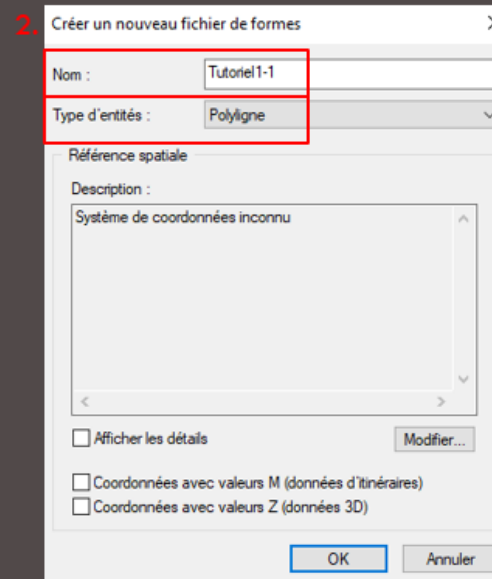
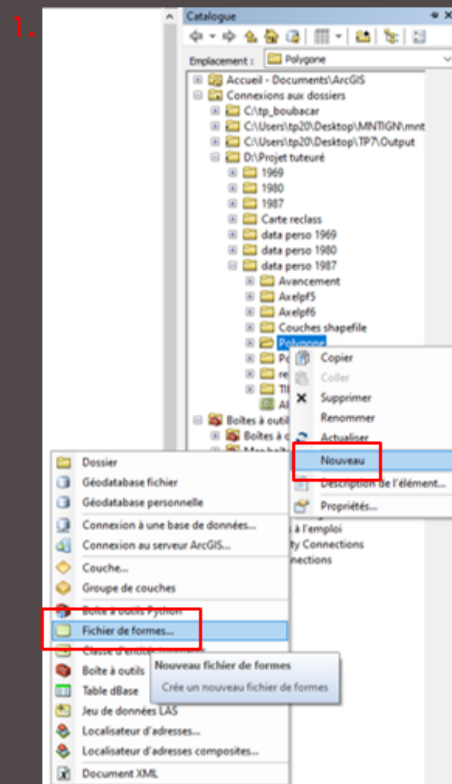
Suivre les étapes en rouge pour réaliser le nettoyage raster

ÉTAPE : VECTORISATION EN POLYLIGNES

6

Pour cette nouvelle étape, il faut créer une couche Shapefile, pour cela aller dans le catalogue, sélectionner le fichier souhaité, avec un clique droit → « Nouveau » → « Fichier de formes ». Nommer cette couche et sélectionner en type d'entités : « Polyligne », la couche apparaît dans la table des matières.

Sélectionner « Editeur » → « Ouvrir la session de mise à jour » → sélectionner la nouvelle couche de polyligne.

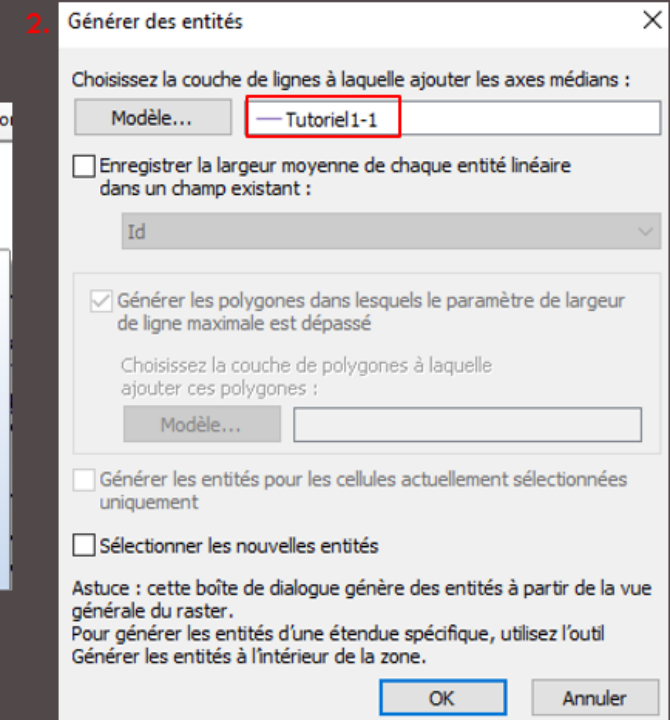
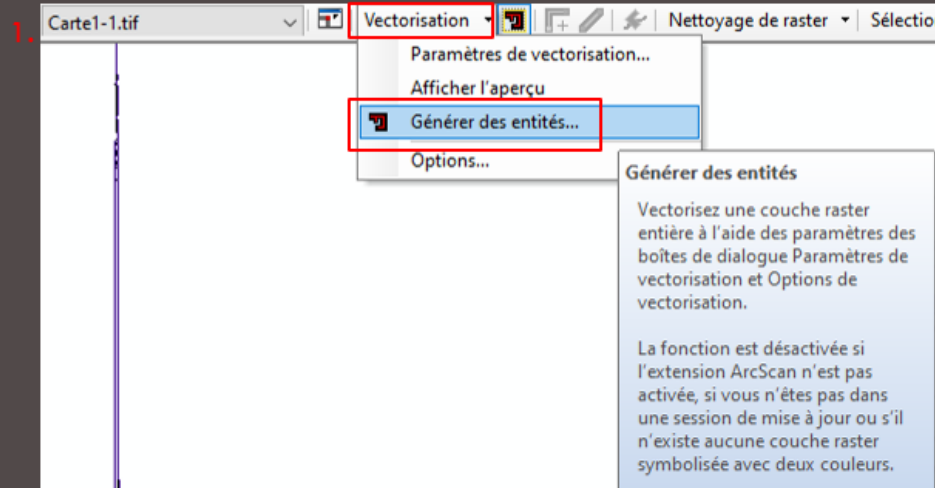


SUITE : VECTORISATION EN POLYLIGNES

7

Pour la vectorisation, sélectionner « Vectorisation » dans la barre d'outils ArcScan → « Générer des entités », vérifier que la couche de polyligne est bien indiquée → « OK ».

La vectorisation en polyligne est désormais réalisée.

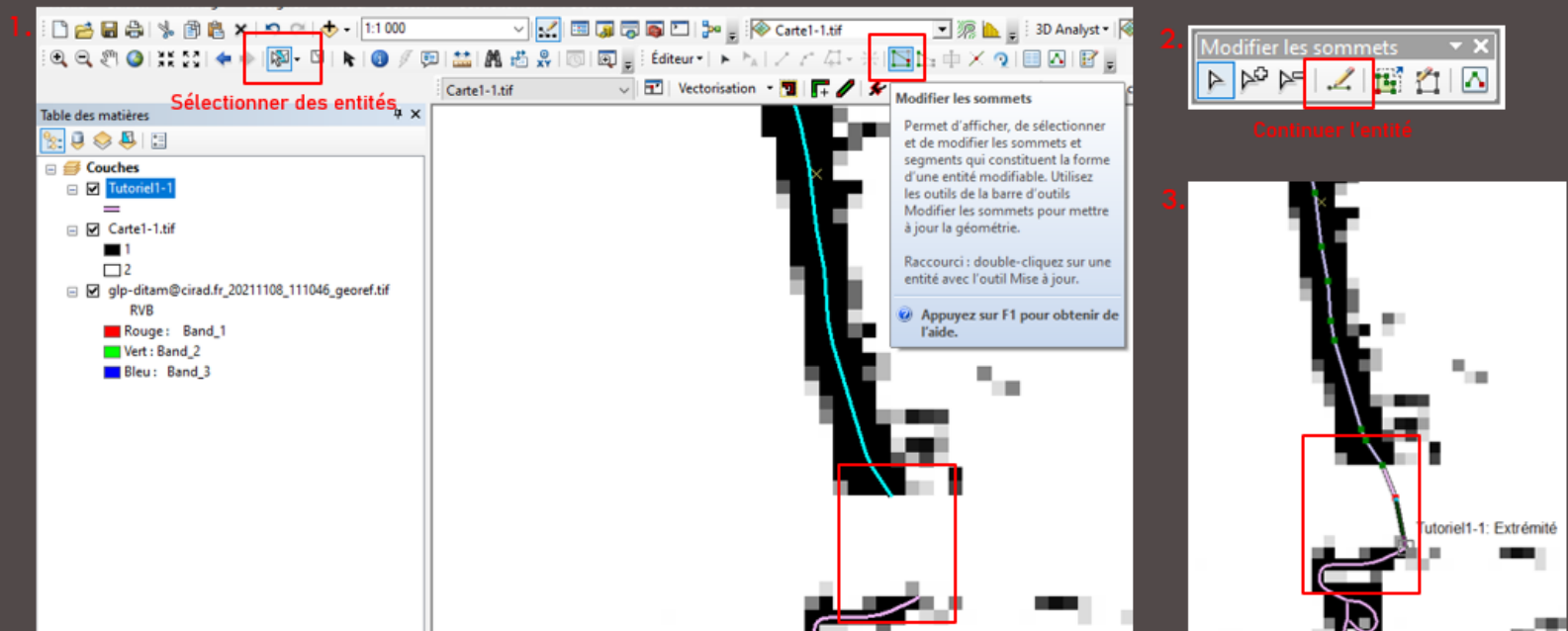


ÉTAPE : CORRECTION DES POLYLIGNES

8

Cette étape est optionnelle, elle intervient uniquement sur les rasters ayant eu des problèmes lors de leur numérisation, comme un pliage ou une poussière venant altérer la qualité de l'image.

Sélectionner l'outil « Sélectionner des entités », sélectionner une ligne ayant le besoin d'être corrigée, comme celle présente ci-dessous. Utiliser l'outil « Modifier les sommets » → une fenêtre s'ouvre, et sélectionner l'outil « Continuer l'entité » pour rejoindre les deux lignes.



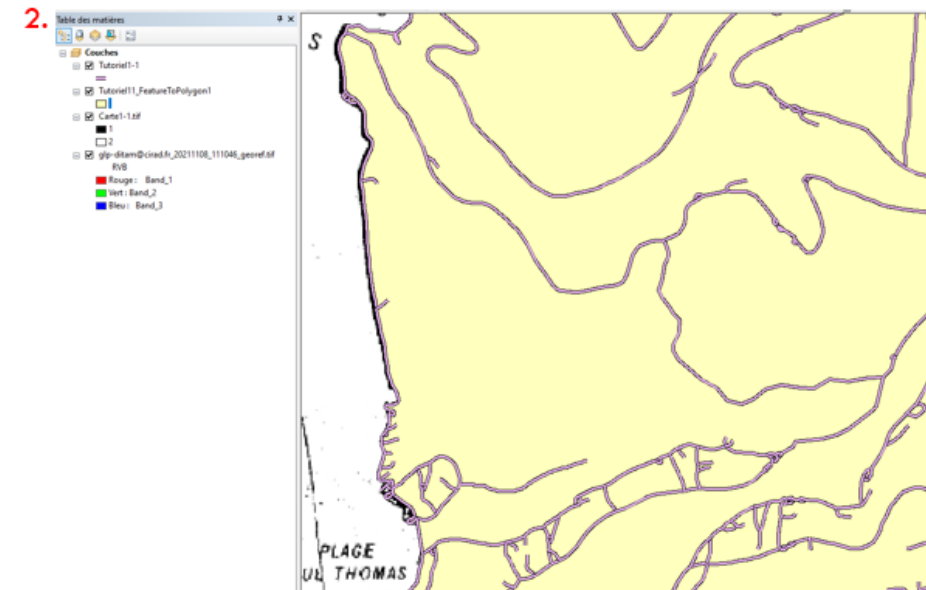
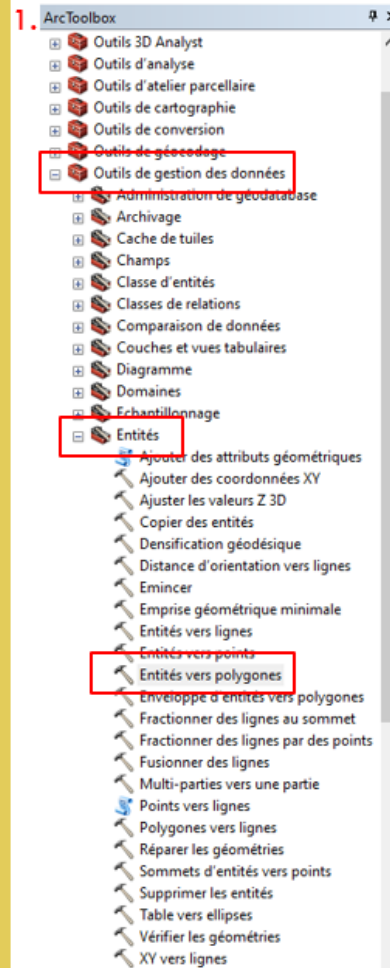
ÉTAPE : CONVERSION ENTITÉS VERS POLYGONES

Pour réaliser la conversion : dans les boîtes d'outils « ArcToolbox », sélectionner « Outils de gestion des données » → « Entités » → « Entités vers polygones ». Dans cette fenêtre, sélectionner la couche de polyligne → « OK ».

Avec cette conversion, les polygones sont créés et sélectionnables.

Cette conversion peut également être produite sur ArcGIS Pro.

9



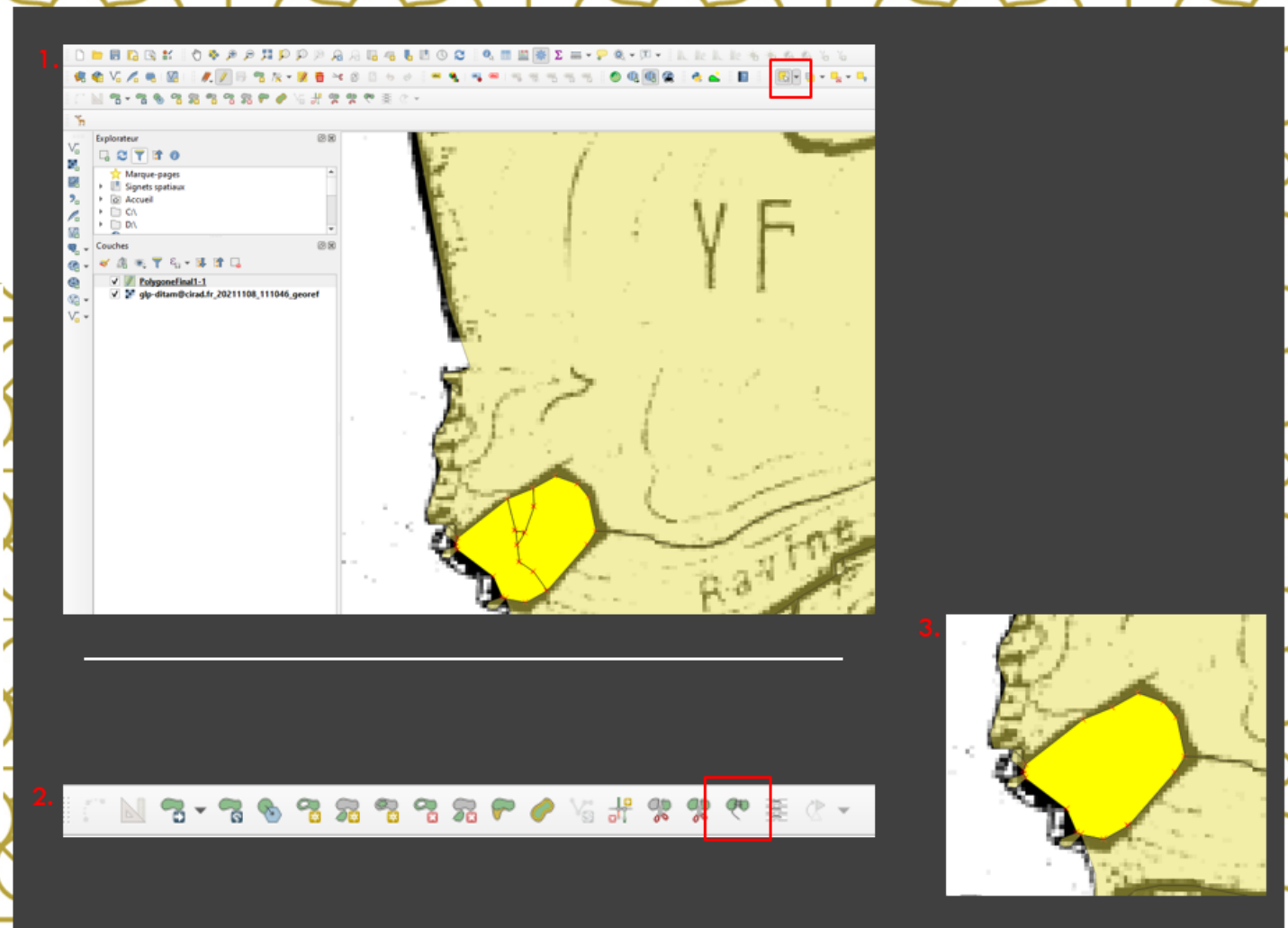
ÉTAPE : SÉLECTION ET FUSION DES POLYGONES

Pour la suite des étapes, elles seront effectuées sur Qgis pour une préférence de notre part. Les actions peuvent être également effectuées sur ArcGIS pro.

Sélectionner les polygones qui vont devoir être fusionnés pour former un seul et unique polygone. Cette étape est réalisée à cause d'un surplus de polygones lié aux traits de pixel non nettoyés avec l'étape du nettoyage de raster. Après les avoir sélectionnés, ouvrir une session d'édition.

Dans la rubrique « Vue » → « Barre d'outil », il faut sélectionner l'outil « Numérisation avancée » pour avoir une nouvelle barre d'outil. Dans cette dernière, l'outil « Fusionner les entités sélectionnées » permet de créer cet unique polygone.

Cette opération est réalisée pour avoir des polygones uniques est sélectionnables facilement pour la suite et pour le remplissage de la table attributaire.



ÉTAPE : CRÉATION DE LA TABLE ATTRIBUTAIRE

Pour commencer, faire un clic droit sur la couche de polygone, puis sélectionner « Ouvrir la table d'attributs ».

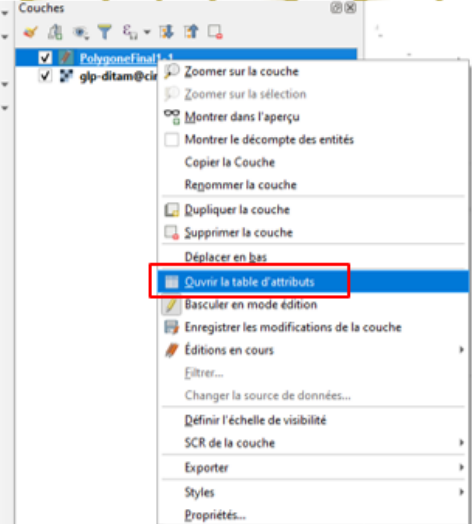
Pour la table attributaire, des champs existent automatiquement, ils peuvent être conservés comme supprimés, selon le choix.

D'autres champs sont ajoutés pour définir un code de référence, comme C pour la canne à sucre par exemple. Les champs sont créés en fonction du projet et des souhaits.


Pour ce projet, il y a un code de référence, une culture principale et une occupation du sol qui peut parfois combiner plusieurs cultures sur une seule « parcelle ».

Sélectionner un polygone pour remplir sa table attributaire.

1.



2.



Ajouter / Supprimer champs

3.

Code	Culture	Occ_sol
V	Verger	Verger pure
V	Verger	Verger pure
UYS	Culture vivrière	Culture vivrière/Forêt/Surface fourragère
USK	Culture vivrière	Culture vivrière/Surface fourragère/Jardin caraïbe
USF	Culture vivrière	Culture vivrière/Surface fourragère/Forêt
US	Culture vivrière	Culture vivrière/surface fourragère
US	Culture vivrière	Culture vivrière/surface fourragère
UKH	Culture vivrière	Culture vivrière/Jardin caraïbe/surface fourragère
UKF	Culture vivrière	Culture vivrière/Jardin caraïbe/Forêt
UKF	Culture vivrière	Culture vivrière/Jardin caraïbe/Forêt
UK	Culture vivrière	Culture vivrière/Jardin caraïbe

Annexe N° 2 : Tutoriel de la segmentation Python

Voici le lien dirigeant vers le code sur GitHub.

https://github.com/BENJITAIZ/Edge_detection.git

Code de la détection de contours (segmentation python) :

78 lines (61 sloc) | 2.96 KB

```
1 ##### Author : TAIZIERES Benjamin copyright 2022
2 import cv2
3 import numpy as np
4 import skimage
5 import imutils
6 from os import listdir
7 from os.path import isfile, join
8 from skimage.feature import peak_local_max
9 from skimage.segmentation import watershed
10 from scipy import ndimage
11
12 # Déclaration variable contenant le dossier d'entrée d'image
13 mypath='/home/debian/Documents/test/PROJET_GUADELOUP_MASTER/1987_PROCESS_CONVERT_JPG/'
14 # Test afin de récupérer uniquement la liste des images (seulement un fichier)
15 onlyfiles = [ f for f in listdir(mypath) if isfile(join(mypath,f)) ]
16 # Variable contenant la liste des images
17 images = np.empty(len(onlyfiles), dtype=object)
18
19 # Boucle de traitement afin de sélectionner une image puis effectuer le traitement avant de passer à une autre
20 for n in range(0, len(onlyfiles)):
21
22     # Affichage en console
23     print ("Traitement de :" + join(mypath,onlyfiles[n]) )
24
25     # Chargement d'une image, conversion à l'échelle de gris et application de la méthode OTSU
26     image = cv2.imread( join(mypath,onlyfiles[n]) )
27     gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
28     thresh = cv2.threshold(gray, 0, 255, cv2.THRESH_BINARY + cv2.THRESH_OTSU)[1]
29
30     # Calculer la distance euclidienne de chaque pixel binaire
31     # au pixel zéro le plus proche puis trouver les bords
32     distance_map = ndimage.distance_transform_edt(thresh)
```

```

33 # La variable min_distance permet de regler la finesse de détournage
34 local_max = peak_local_max(distance_map, indices=False, min_distance=7, labels=thresh)
35
36
37 # Analyse des composants de l'image avant traitement par l'algo Watershed
38 markers = ndimage.label(local_max, structure=np.ones((3, 3,))) [0]
39 labels = watershed(-distance_map, markers, mask=thresh)
40
41 # Itération de chaque labels
42 total_area = 0
43 for label in np.unique(labels):
44     if label == 0:
45         continue
46
47     # Creation d'un masque
48     mask = np.zeros(gray.shape, dtype="uint8")
49     mask[labels == label] = 255
50
51     # Cherche les contours avant de les determiner puis les tracer en vert
52     cnts = cv2.findContours(mask.copy(), cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
53     cnts = cnts[0] if len(cnts) == 2 else cnts[1]
54     c = max(cnts, key=cv2.contourArea)
55     area = cv2.contourArea(c)
56     total_area += area
57     cv2.drawContours(image, [c], -1, (36,255,12), 2)
58
59 # Affichage en console de la surface
60 print(total_area)
61
62 # Permet si décommenté de mettre d'afficher l'image
63 #cv2.imshow('image', image)
64
65 # Récuperation du nom de l'image en cours de traitement
66 nom = join(mypath,onlyfiles[n])

```

```

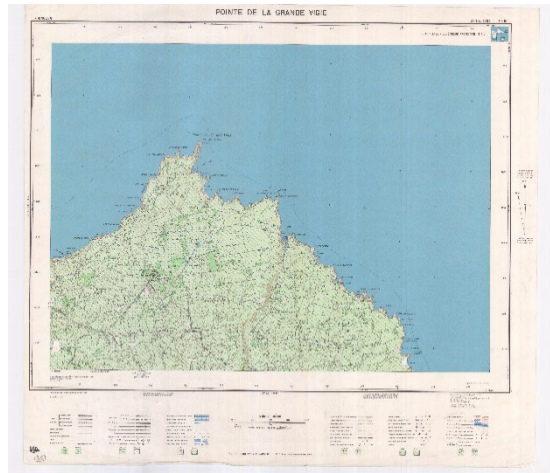
67
68 # Sauvegarde de l'image dans le dossier de sortie
69 cv2.imwrite('/home/debian/Documents/test/PROJET_GUADELOUP_MASTER/1969_PROCESS_CONVERT_JPG/results/' + nom.split("/") [7], image)
70
71 # Permet si décommenté de mettre en pause le traitement
72 #cv2.waitKey()
73
74 # Affichage en console pour suivi
75 print ("Fin de traitement")
76
77 # Affichage en console pour suivi
78 print ("Fin Script")

```

En premier lieu, il nous faudra renseigner le dossier contenant les images dans notre code « INPUT » de l'image brute dans le dossier.

```
# Déclaration variable contenant le dossier d'entrée d'image  
mypath='/home/debian/Documents/69_CONVERT_NEW_SET/'
```

Image brute

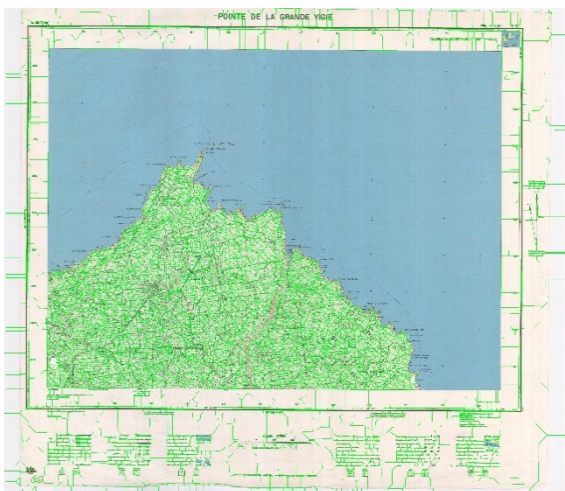


Export de l'image qui aura au préalable été traité par les différentes fonctions et instructions du code. L'image sera sauvegardée dans un dossier contenant toutes les autres images traitées, rappelons-nous que c'est une boucle « for », donc il faut traiter toutes les images qui sont dans le dossier input, et sauvegarder toutes les images dans un dossier output, dans ce cas « RESULT ».

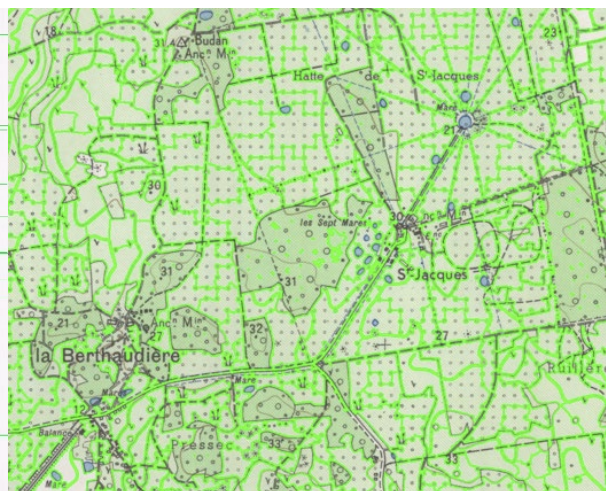
```
# Sauvegarde de l'image dans le dossier de sortie  
cv2.imwrite('/home/debian/Documents/69_CONVERT_NEW_SET_RESULT/' + nom.split("/") [5], image)
```

Résultat après passage de l'algorithme :

Segmentation vue d'ensemble

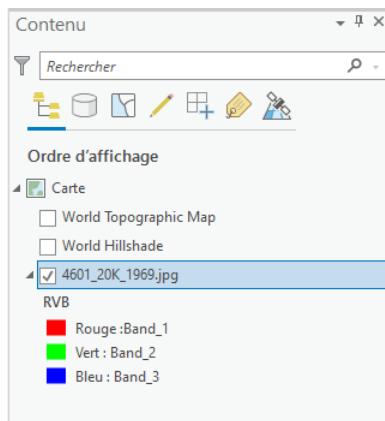


Zoom de la segmentation « Parcelle »



Une fois cela fait, nous nous retrouvons donc avec notre image qui aura été segmentée, il va nous falloir faire une reclassification, pour obtenir des couleurs différentes entre les polygones et les lignes.

Nous allons donc prendre notre image et l'insérer dans ArcGIS comme ci-dessous :



Décocher les fonds de cartes topographiques, faire un clic droit sur la couche et faire Zoom sur la couche, cela nous permettra de pouvoir l'avoir sous nos yeux plus facilement.

PS : ne pas oublier d'autoriser le calcul des statistiques sinon nous serons bloqués pour les étapes d'après.

Comme nous pouvons le constater sur l'image ci-dessus, elle est en RVB, alors que pour notre cas il faut avoir 2 valeurs, une couleur pour les polygones et une couleur pour les lignes de contours détectés.

La première chose à faire est d'aller dans la boîte de géo traitement et de chercher l'outil (reclassification), une fois celui-ci trouvé, il nous faudra mettre l'image en entrée que l'on souhaite traiter. Et ne pas oublier de cliquer sur « classer » dans l'image 1 ce qui nous ouvrira une fenêtre contextuelle image 2, puis mettre comme ci-dessous dans la Méthode, Classe.

Image 1

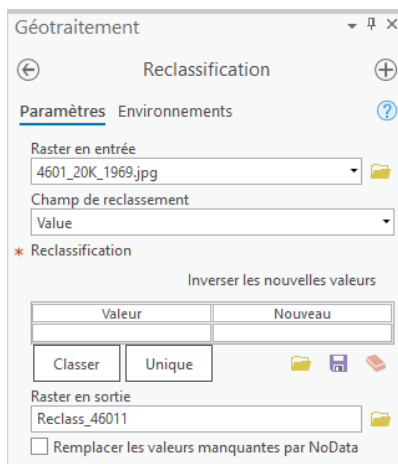
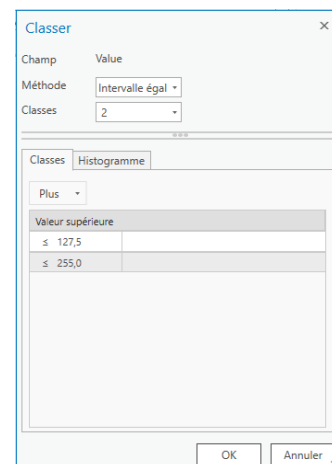
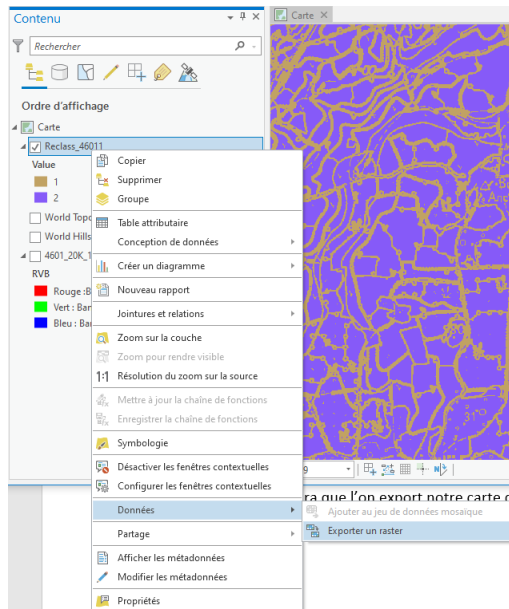


Image 2

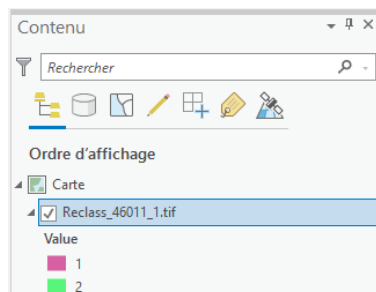


Puis cliquer sur Exécuter.

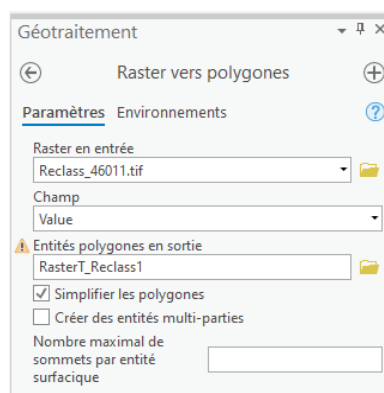
Une fois cela fait il faudra que l'on exporte notre carte qui a été reclassifiée. Pour se faire, clic droit sur la carte Reclass_46011 pour ce cas, onglet « Données », « Exporter un raster » comme indiqué ci-dessous.



Une fenêtre d'export s'ouvrira, il faut laisser les paramètres par défaut, laisser en .TIFF, puis cliquer sur exporter. Nous aurons donc notre carte reclassifiée au format TIFF comme ci-dessous.

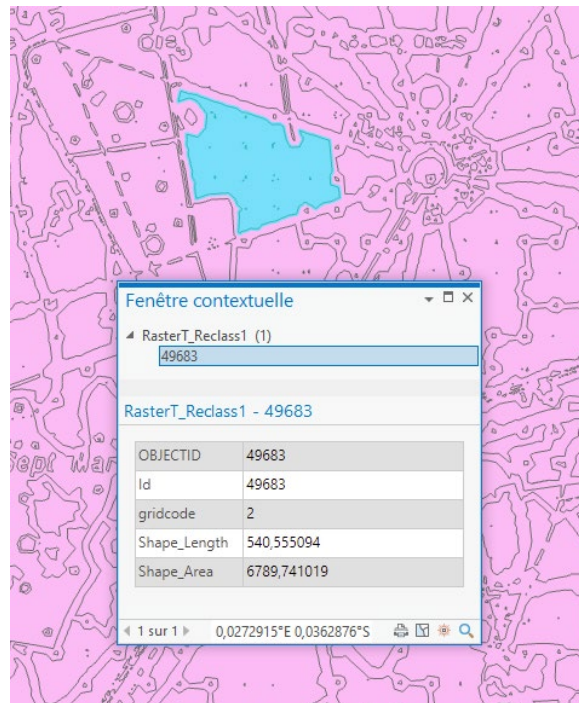


Pour la suite et pour obtenir cette carte au vecteur, il va nous falloir faire une polyonisation, l'outil s'appelle dans ArcGIS « Raster vers polygones », indiqué comme ci-dessous.



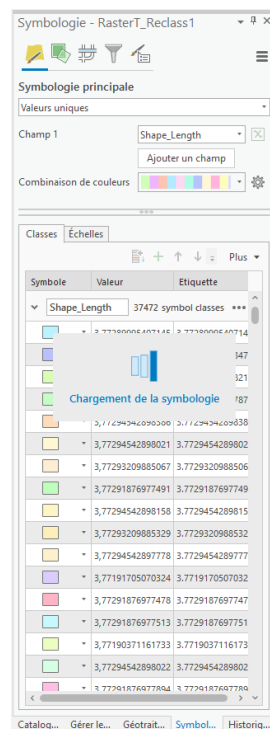
Choisir le raster en entrée puis exécuter.

Il est maintenant possible de pouvoir sélectionner les différents polygones pour déterminer les différentes cultures en lien avec les polygones concernés et de pouvoir leur attribuer un ID en fonction de leur culture.

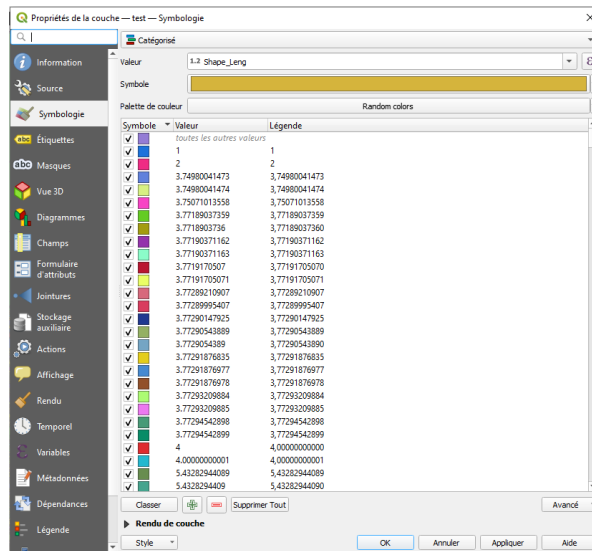


Il ne nous restera plus qu'à exporter les données au format .shp.

Nous pouvons aussi différencier chaque polygone en modifiant la symbologie ce qui peut permettre une différenciation plus simple entre les différents polygones créés, il faudra donc faire clic droit sur la couche, « Symbologie », sélectionner « Shape_Lenth » comme l'image ci-dessous.

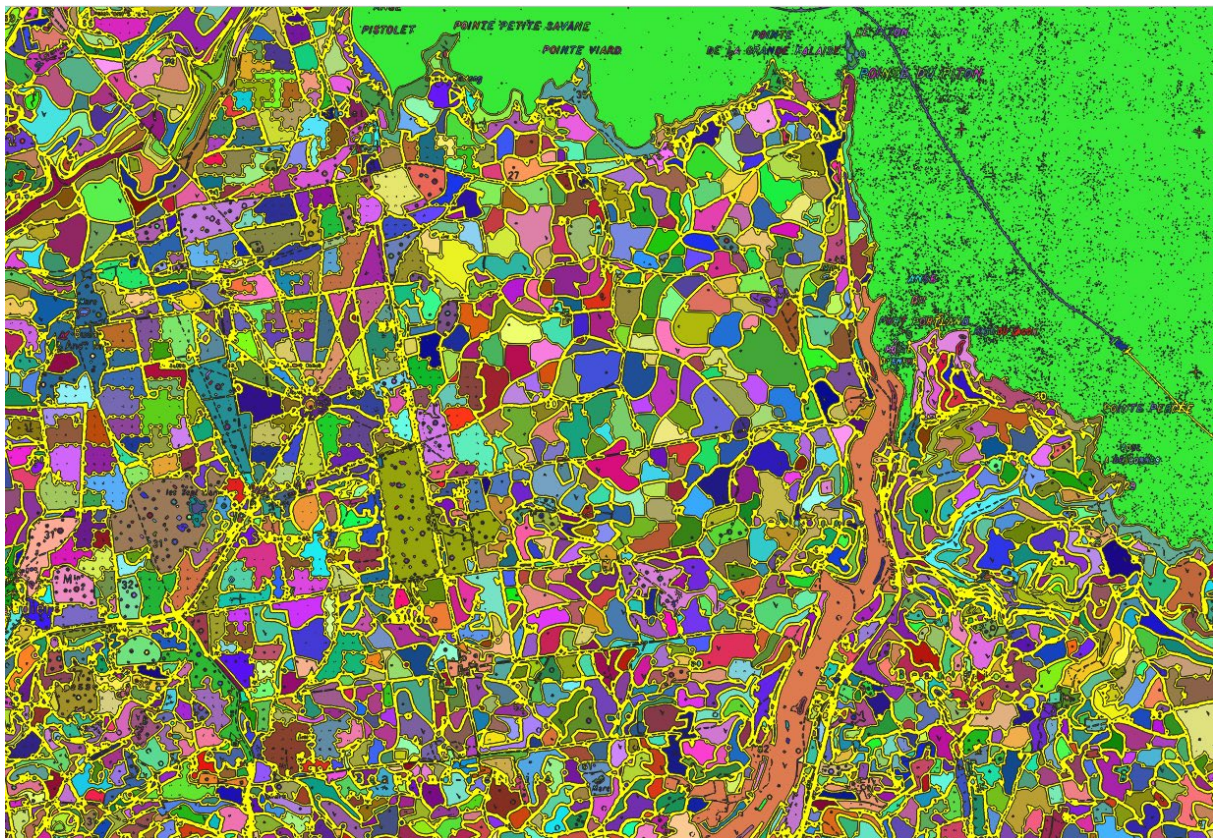


Ou deuxième solution possible avec Qgis : Insérer notre couche, puis aller dans « Symbologie », sélectionner symbole « Catégorisé », laisser les couleurs par défaut, aller dans « Rendu de la couche » et mettre l'opacité entre 16 et 18%, cliquer sur classer, appliquer, ok.



Résultat : des polygones classés en différentes couleurs, mais pas en lien avec leur type de culture, pour cela il faudra les sélectionner à la main et les attribuer à un type de culture.

PS : opacité a 100%



Pour mieux distinguer nos différents polygones avec l'image traitée et l'image brute, il faut baisser l'opacité de l'image traitée et mettre la couche dessus le TIFF, il faut bien évidemment que ce soit les deux mêmes images pour pouvoir faire la comparaison.

FICHE D'EXPRESSION DU BESOIN

Auteur de la fiche : Barbarin Florian, Taizieres Benjamin, Henaff Axel

Date : 10/02/2022

<u>Nom du projet</u> :	Relations entre agriculture, environnement et santé en Guadeloupe : Valorisation de données géographiques, analyse et cartographie en ligne
<u>Rendez-vous</u> :	Réunion hebdomadaire avec le responsable du projet. Réunion deux fois par mois avec les commanditaires et le responsable du projet. Et réunion avec Victor Dufleit.
<u>Nom des commanditaires</u> :	- Bonnal Vincent - Cattan Philippe
<u>Résultats attendus</u> : Productions souhaitées.	Productions cartographiques des occupations du sol et numérisation des sols sur le territoire de la Guadeloupe. Mise en ligne du projet sur la plateforme numérique NAMO.
<u>Cadrage</u> : Enjeux, origines du projet, éléments fondateurs, contexte	La Guadeloupe possède un contexte sanitaire particulier, on y retrouve moins de cancers qu'en métropole mais ceux présents sur le territoire sont surreprésentés dans la population.
<u>Plan d'action</u> : Approche stratégique, Phases	Phase 1 : Lecture et analyse des données Phase 2 : Choix des années représentées Phase 3 : Numérisation des documents Phase 4 : traitement des données Phase 5 : NamO
<u>Faisabilité</u> : Articulation avec d'autres projets Autres commentaires	

La fiche de besoin intervient au début du projet, dans la phase « spécification des attentes par écrit » dans le modèle en V. cette fiche sert à déterminer un cadre pour avancer dans les étapes suivantes et à clarifier les besoins et les conditions de réalisation attendues.

Cette fiche, envoyée aux commanditaires et au responsable de projet, nous a été retournée avec des commentaires pour définir les attentes.

Estimation des charges

Nous avons découpé l'estimation des charges selon plusieurs grands axes. Cette estimation permet de connaître le cout d'une vue de l'esprit tout au long du projet. Tout d'abord, le temps de travail, c'est l'effort nécessaire à la réalisation. Dans le total est compté 300 heures de travail à une estimation de 25 euros brut de l'heure, correspondant à 7500 euros.

Ensuite, les locaux rentrent en compte dans l'estimation des charges. On retrouve les dépenses liées aux domiciles privés telles que le prix de l'électricité ainsi que le loyer. On rajoute à ce calcul le prix des salles informatiques, disponibles notamment à la maison de la télédétection.

Pour la partie matérielle, nous nous sommes basés sur le tarif de 3 ordinateurs à la location pour une durée de 4 mois afin de déterminer une somme globale liée au matériel.

Les logiciels ne sont pas libre d'accès, c'est pour cela que nous avons estimé le prix de 3 logiciels ArcGIS pro pour une durée de 4 mois. On y rajoute le prix des logiciels supplémentaires, disponibles dans les salles informatiques.

Pour finir l'estimation des liées au prix du projet, il faut compter la somme potentielle des salaires des commanditaires et des personnes qui suivent les réunions tels que les professeurs et autres dirigeants du projet.

Enfin, les données viennent conclure l'estimation des charges. Ici, il s'agit de données privées où l'estimation tarifaire n'est pas estimée.

Temps de travail	Locaux	Matériels	Logiciels	Sous-traitant	Données
100 heures / personne réalisées	Travail à domicile Travail en groupe Locaux : Maison de la Télédétection	3 ordinateurs référés au prix à la location pour 4 mois.	4 mois de logiciel ArcGis + logiciels des salles informatiques	2 commanditaires du Cirad 1 personne supplémentaire Responsable du projet + 1 autre personne au cours du projet	Données privées
Prix : 7500 €	Prévoir le prix des domiciles (loyer, électricité, etc...) + prix des salles informatiques	360€	11 000 € + prix des salles informatiques	700-800€	Données brutes supérieures à 20go

Estimation du coût du projet = 20 000-25 000€

La communication et les outils de planification

Organisation au sein du groupe :

Répartition du travail entre les étudiants pour afin de réaliser des étapes de travail.

Utilisation d'outils et d'un planning.

Organisation au sein du projet :

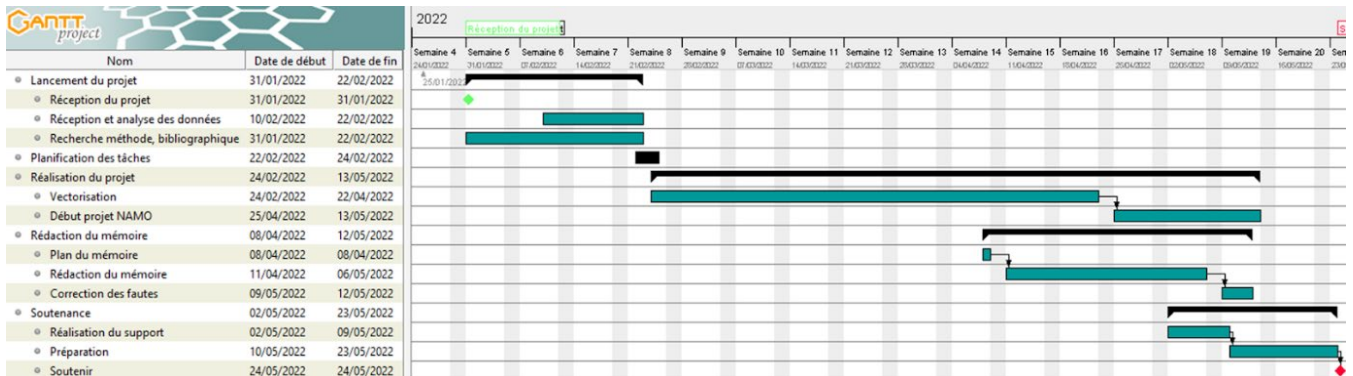
Organisation des réunions en avance pour une date et une heure qui est définie au minimum une semaine en avance.

Il y a eu une bonne communication entre les acteurs du projet, principalement par mail. Les réunions étaient principalement à distance avec des commanditaires à l'étranger (Brésil, Guadeloupe), il y a donc un décalage horaire.

Le partage d'informations et de données s'est réalisé entre les membres du groupe avec des outils tels que google drive, par mail, File Sender...

Une première étape de la communication était axé sur l'attente des commanditaires pour le projet à réaliser.

- Quelles étaient les attentes
- Sur quelles dates et sur quelles agricultures
- Format du rendu
- Vers quels outils se diriger



Utilisation de l'outil Gantt Project :

Facile à utiliser, bonne organisation de travail au sein du groupe

Durant les mois de travail, de début février à mi-mai, de nombreuses tâches ont été réalisées, il était donc nécessaire de planifier ces tâches pour avoir une organisation et un planning sur lequel se baser. Pour réaliser cette planification, et donc établir un planning prévisionnel dans un premier temps, la réalisation d'un diagramme de Gantt était idéale.

Les dates clefs de ce projet sont dans un premier temps la clôture, représentée par la soutenance finale qui est programmée le 20 mai 2022, les livrables devant être rendus le 13 mai 2022.

Ce diagramme de Gantt comprend plusieurs grandes étapes. La première étape est la préparation du projet, visant donc l'analyse et la compréhension des données. Mais également de comprendre le projet, et de connaître toutes les attentes des commanditaires. Une recherche d'anciens travaux similaires est comprise dans cette première étape. Ensuite vient la réalisation du projet, avec la méthode désignée, et donc une vectorisation des trois dates, pour une polygonisation et une occupation du sol. Cela se termine par la rédaction du mémoire, ainsi que la préparation à la soutenance.

Ce diagramme représente la planification réalisée en début du projet, et donc ne reflète pas totalement le déroulement du projet comme il s'est réellement passé.



PROJET GUADELOUPE

PLANNING ET DÉCOUPAGE TEMPOREL DU PROJET



31/01 | 22/02

- DISTRIBUTION ET CHOIX DU SUJET
- PRISE DE CONNAISSANCE DU SUJET ET DES COMMANDITAIRES
- PREMIERE REUNION / PRESENTATION DU PROJET ET DU TERRITOIRE
- RECEPTION DES DONNEES ET ANALYSE
- RECHERCHE D'OUTILS UTILES AU PROJET



22/02 | 07/03

- PLANIFICATION DES TACHES
- PREPARATION DU PROJET
- ETUDES DES OUTILS DE VECTORISATION
- DOCUMENTATION
- PRISE EN MAIN DES OUTILS ET LOGICIELS
- TEST DE LA METHODE PYTHON
- TEST DES METHODES SIG
- REDACTION DE LA PRESENTATION DU PROJET



07/03 | 15/04

- VALIDATIONS DES METHODES
- NETTOYAGE DES RASTERS
- GENERATION DES POLYLIGNES
- CREATION DES POLYGONES
- CORRECTION DES POLYGONES DEFECTUEUX
- VALIDATION DES CULTURES PAR LES COMMANDITAIRES
- MISE EN PLACE D'INDICATEURS DE VALIDATION
- POURSUITE DE LA REDACTION



15/04 | 13/05

- POURSUITE ET ACHEVEMENT DE LA VECTORISATION
- REGROUPEMENT DES COUCHES ET NETTOYAGE DES POLYGONES
- CREATIONS DES TABLES ATTRIBUTAIRES
- PRESENTATION DES RESULTATS
- CREATIONS D'UNE METHODE AUTOMATISEE PAR LA PROGRAMMATION
- RESULTATS ET DISCUSSIONS
- ACHEVEMENT DE LA REDACTION



13/05 | 20/05

- CREATION DU SUPPORT DE PRESENTATION
- PREPARATION FINALE A LA SOUTENANCE

Réalisation par la suite d'un planning au cours du projet.

Ce découpage nous a permis avec sa réalisation, de faire un bilan sur les problèmes rencontrés lors du projet, et donc des retards pris. Mais également des opportunités qui nous ont permis de gagner du temps parfois. Lorsque l'on compare les deux plannings, certaines tâches ont pris plus de temps que prévu, et d'autres ont été réalisées plus rapidement que prévu.

L'organisation au sein du groupe a été primordiale pour le bon déroulement du projet, le travail a été réalisé de manière collective et non de manière individuelle. La cohésion d'équipe qui a été très satisfaisante nous a permis de travailler dans des conditions optimales, et dans de très bonnes conditions.

L'organisation au sein du groupe est faite en fonction des capacités et des spécialités de chacun. Certains préfèrent la vectorisation des cartes de 1980 et 1987 avec ArcScan, et d'autres pour la création d'un code python pour faciliter la vectorisation de l'année 1969.

Tous les points de vue sont exposés et confrontés pour ouvrir les sujets et les questions pour que tout le groupe avance dans la même direction, sans laisser personne sur le bord de la route.

Problèmes rencontrés et bon déroulement :

- Surestimation du nombre de réunions utiles pour le projet. (1/semaine)
- Mauvaise mise en valeur du travail effectué au long du projet.
- Bonne planification entre les étudiants
- Bonne communication avec les commanditaires et les personnes liées au projet
- Bon déroulement de la vectorisation des cartes anciennes
- Bonne répartition des charges au sein du groupe
- Création et mise en place d'indicateurs qui permettent de valider une hypothèse et une méthode de travail, le sens de direction pour le projet ou le bon fonctionnement d'un outil.

Fiche d'analyse des risques et opportunités :

L'analyse des risques & opportunités d'un projet a pour but d'identifier, dès la phase d'avant-projet, les principaux risques qui peuvent survenir pendant la réalisation du projet et entraîner des dérives importantes sur les résultats, les délais et/ou les coûts. Elle définit les mesures préventives ou curatives pour traiter ces risques et assurer en continu la veille sur l'évolution de ces risques. Elle recense aussi les opportunités qui peuvent se présenter et entraîner une amélioration des résultats, des délais et/ou des coûts du projet. Réalisée et pilotée par le chef de projet, l'analyse des risques & opportunités s'enrichit et s'affine par l'expérience et les compétences des différents contributeurs.

1 - Analyser évaluer les risques (R) et opportunités (O)

Evaluer les risques, c'est déterminer le poids de chaque risque identifié afin de les distinguer entre eux. Il faut déterminer :

- La famille de risques : techniques, culturels, financier, de management, politique
- La gravité de l'impact du risque sur le projet : peu grave, grave, très grave ; qui reflète ce que coûtera la "réparation des dégâts" causés potentiellement par le risque
- La probabilité d'apparition du risque : envisageable, peu probable, probable, très probable
- La criticité du risque : faible, important, majeur, critique. Ce facteur combine la probabilité d'occurrence et la gravité, exemples : faible = peu probable + peu grave ; critique = très grave + très probable

ID	Famille	Description	Gravité	Probabilité	Criticité
Risque n°1	Techniques	L'absence de disponibilité des logiciels	Grave	Peu probable	Important
Risque n°2	Management	Mauvaise communication au sein du groupe	Très grave	Probable	Critique
Risque n°3	Techniques	Les délais sont dépassés	Très grave	Peu probable	Majeur
Risque n°4	Techniques	Les données ne sont pas livrées dans les temps	Grave	Envisageable	Important
Opportunité n°1	Techniques	Obtenir des licences logiciels		Probable	
Opportunité n°2	Management	Bon déroulement de la vectorisation		Très probable	
Opportunité n°3	Techniques	Possibilité d'obtenir de l'aide extérieur		Peu probable	

2 - Traiter et gérer les risques (R) et opportunités (O)

Déterminer : Que faut-il faire ? Comment faut-il le faire ? Où faut-il le faire ? Qui va décider de faire ? Qui va faire ? Combien cela va-t-il coûter ? Qui va payer ? Quand cela va-t-il se faire ? Combien de temps cela va-t-il durer ?

Puis surveiller les risques - évolutions, écarts

- Organiser le pilotage des actions décidées et en assurer la cohérence
- Tenir à jour le tableau de bord et les fiches de risques : urgences, points importants...
- Mobiliser les contributeurs et partenaires du projet (comportement "risque" adapté)
- Capitaliser sur les risques

ID	Action de maîtrise	Pilote	Date de levée du risque ou de l'opportunité
Risque n°1	Recherche de plusieurs logiciels accessibles sans contraintes	Florian/Axel	Date de la troisième réunion
Risque n°2	Instaurer une routine de communication	Groupe	Tout le long du projet
Risque n°3	Suivre le planning pour respecter les délais	Groupe	Mai 2022
Risque n°4	Instaurer une bonne communication avec les commanditaires pour recevoir les données rapidement	Groupe	Date de la deuxième réunion
Opportunité n°1	Cherche des logiciels avec des licences intégrées/trouver des salles informatiques avec logiciels intégrés.	Florian/Axel	Date de la troisième réunion
Opportunité n°2	Mobiliser du temps pour une vectorisation rapide et correcte	Florian/Axel	Mai 2022
Opportunité n°3	Demander de l'aide à des personnes extérieures au projet	Benjamin	Mars-Avril 2022

Prévoir les risques et opportunités nous ont permis de mettre en place des actions pour contrer ces dernières qui seraient néfastes et qui pourraient intervenir, puis pour provoquer les opportunités qui pourraient nous aider au sein du projet. Cela nous a permis de ne pas craindre d'affronter certains risques, comme la recherche de logiciels avec des licences pour permettre une vectorisation. Les dates de levée de risques ou opportunités sont déterminées en fonctions des dates butoirs pour un bon déroulement du projet.

La communication au sein du groupe, et même parfois avec les commanditaires et le responsable du projet, est basé sur plusieurs points. La bonne communication et organisation reposent sur les personnes au sein du groupe compétentes et motivées, avec des compétences précises par personne. La planification des actions permet le bon déroulement, ainsi que la bonne description des objectifs, pour que tout le monde avance ensemble et dans la même direction. L'état de l'art permet d'avoir une documentation sur laquelle s'appuyer pour avancer durant le projet. L'organisation au sein du groupe est claire et précise, chacun sait la tâche qu'il doit accomplir avec une date butoir. Cela permet de ne pas se faire surprendre, et donc de contrer toute déconvenue.

Les méthodes sont définies pour chaque personne, chacun a une méthode définit afin d'avoir le résultat attendu pour chaque étape. Les indicateurs sont également présents pour évaluer en temps réel les différentes méthodes pour avancer ensemble dans la même et dans la bonne direction.

Réalisation et organisation des réunions.

Les réunions sont organisées avec tous les commanditaires et responsables du projet, ainsi que l'ensemble du groupe de projet. Les dates de réunion sont établies au minimum une semaine à l'avance pour prévoir tout déconvenue, comme le décalage horaire.

Les divers points abordés durant la réunion étaient énumérés à chaque début de réunion. Une amélioration est visible sur ce point, les objectifs de réunion auraient dû être énumérés à la réunion précédente.

Le contact en dehors des réunions avec les commanditaires se faisait exclusivement par mail, pour un suivi plus important. Un mail était envoyé quelques jours avant chaque réunion, pour définir la date et l'heure de la réunion, ceci est un rappel pour chaque personne du projet.

Les réunions ont été réalisées grâce à l'outil Teams et duraient plus ou moins une heure et demie.

Après chaque réunion, un compte-rendu est réalisé, pour résumer la réunion et permettre aux personnes absentes de comprendre sans y avoir participé.

Les pages suivantes montreront l'ensemble des compte-rendu.



PARTICIPANTS

Participants présents :

- Chery Jean-Pierre
- Bonnal Vincent
- Cattan Philippe
- Taizieres Benjamin
- Henaff Axel
- Barbarin Florian

OBJECTIFS

Objectifs de la réunion :

- Discussion sur le sujet
- Orientation
- Avancement sur le planning
- Sélection des outils à mettre en œuvre pour la phase de suivi

PRESENTATION DU PROJET/DU TERRITOIRE

La Guadeloupe possède un contexte sanitaire particulier, on y retrouve moins de cancers qu'en métropole mais ceux présents sur le territoire sont surreprésentés dans la population. Le projet vise à déterminer les facteurs d'origine, pouvant être endogène et exogène, expliquant le phénomène. Les pesticides sont abondamment utilisés dans l'agriculture. On cherche à savoir dans quelle mesure les populations ont pu être exposées à ces substances dans leur vie. Il faudra alors aborder le lien entre agriculture et cancer. Le travail se fera essentiellement sur la cartographie de la population par les pesticides en reproduisant dans l'espace et dans le temps les pratiques agricoles sur une période d'au moins 30 ans.

PRESENTATION D'UN MODELE

Le modèle DynPestSols montre la répartition spatiale des pratiques d'épandage. Sur les parcelles cultivées, on cherche à connaître la localisation des parcelles et leur surface traitées. Le plus important est de savoir sur quelles parcelles sont réalisés des traitements, en suivant un itinéraire technique, avec les molécules, le dosage, le cadre législatif et selon les périodes de l'année. Le modèle calcule les quantités de pesticides ajoutées sur les parcelles si des traitements sont réalisés suivant l'occupation du sol, celles emportées vers les bassins versants et celles restant dans le sol.

LE PROJET NAMO

Mise en ligne de la cartographie pour présenter les données. Il y a un long processus de la production jusqu'à la publication et tout est simplifié par NAMO qui est la plateforme de visualisation.



REUNION DU MERCREDI 16 MARS 2022

RELATIONS ENTRE AGRICULTURE, ENVIRONNEMENT ET SANTE EN GUADELOUPE :
VALORISATION DE DONNEES GEOGRAPHIQUES, ANALYSE ET CARTOGRAPHIE EN LIGNE

PARTICIPANTS

Participants présents :

- Mr CHERY Jean-Pierre
- CATTAN Philippe
- Dufleit Victor
- Taizieres Benjamin
- Henaff Axel
- Barbarin Florian

Participant absent :

- BONNAL Vincent

PRESENTATION DES METHODES

Les différentes méthodes sont présentées durant la réunion. Un programme python est présenté, il permet une polygonisation des rasters, avec ses avantages et ses inconvénients.

Présentation d'une technique sur ArcGIS Pro qui permet une polygonisation également. Ces deux méthodes ne sont pas définitives, elles sont réalisées pour analyser et évaluer les différents outils.

Potentielle méthode sur ArcMap.

OBJECTIFS

Objectifs de la réunion :

- Discussion sur le sujet
- Présentation de l'avancement



FLODU36700@HOTMAIL.FR
TAIZIERES.ESEAD@GMAIL.COM
AXEL.H0807@HOTMAIL.COM

DISCUSSION

Discussion autour de l'ensemble des données reçues et manquantes.

Attentes des commanditaires sur les données à créer et à rendre.

Elaboration d'un état de l'art des méthodes d'extractions et bibliographie sur la segmentation avec des documents anciens.

Elaboration de plusieurs critères pour une classification des outils en fonction de leurs compétitivités.

Priorités de travail.





REUNION DU MARDI 29 MARS 2022

RELATIONS ENTRE AGRICULTURE, ENVIRONNEMENT ET SANTE EN
GUADELOUPE : VALORISATION DE DONNEES GEOGRAPHIQUES, ANALYSE ET
CARTOGRAPHIE EN LIGNE

FLODU36700@HOTMAIL.FR; TAIZIERES.ESEAD@GMAIL.COM; AXEL.H0807@HOTMAIL.COM



PARTICIPANTS

Participants présents :

- Chery Jean-Pierre
- Taizieres Benjamin
- Henaff Axel
- Barbarin Florian

OBJECTIFS

Objectifs de la réunion :

- Discussion sur le sujet
- Orientation sur le projet final
- Projet NAMO
- Présentation des indicateurs

PRESENTATION DES INDICATEURS

Elaboration des différents critères qui permettront de faire une classification entre les outils et de différencier la qualité du résultat obtenu.

Quatre indicateurs créés : efficacité, efficience, rendement, compétitivité.

Voir les techniques pour valider un raster, tel que les techniques du plus proche voisin pour différencier le raster de base et le raster avec les polygones réalisés.

PROJET NAMO

Mise en ligne de la cartographie pour présenter les données. Il y a un long processus de la production jusqu'à la publication et tout est simplifié par NAMO qui est la plateforme de visualisation.

Présentation d'un diaporama sur la plateforme de visualisation de cartographie narrative. Pour présenter nos méthodes et nos résultats pour la réalisation du projet.





REUNION DU MERCREDI 8 AVRIL 2022

RELATIONS ENTRE AGRICULTURE, ENVIRONNEMENT ET SANTE EN GUADELOUPE :
VALORISATION DE DONNEES GEOGRAPHIQUES, ANALYSE ET CARTOGRAPHIE EN LIGNE

PARTICIPANTS

Participants présents :

- CHERY Jean-Pierre
- CATTAN Philippe
- Dufleit Victor
- BONNAL Vincent
- Annelise Tran
- Taizieres Benjamin
- Henaff Axel
- Barbarin Florian

OBJECTIFS

Objectifs de la réunion :

- Présentation de l'avancement
- Discussion autour des cultures à représenter
- Des méthodes à utiliser



FLODU36700@HOTMAIL.FR
TAIZIERES.ESEAD@GMAIL.COM
AXEL.H0807@HOTMAIL.COM

PRESENTATION DE L'AVANCEMENT

Présentation des résultats obtenus grâce à la méthode ArcScan. Avec les points positifs et les points négatifs. Abordage du sujet sur les cultures à représenter sur les différentes dates. Plusieurs méthodes différentes ou complémentaires à ArcScan ont été abordés.

LES INDICATEURS

Elaboration des différents critères qui permettront de faire une classification entre les outils et de différencier la qualité du résultat obtenu.

Quatre indicateurs créés :

- Efficacité : Comparer le résultat obtenu et attendu,
- Efficience : détecte les erreurs, retards et gaspillage de la méthode,
- Rendement : combine les deux indicateurs précédents, pour obtenir un résultat avec son temps de parcours et ses erreurs,
- Compétitivité : pour classer la méthode par rapport aux autres méthodes déjà classifiées.





REUNION DU VENDREDI 22 AVRIL 2022

RELATIONS ENTRE AGRICULTURE, ENVIRONNEMENT ET SANTE EN GUADELOUPE :
VALORISATION DE DONNEES GEOGRAPHIQUES, ANALYSE ET CARTOGRAPHIE EN LIGNE

PARTICIPANTS

Participants présents :

- CHERY Jean-Pierre
- Dufleit Victor
- BONNAL Vincent
- Annelise Tran
- Taizieres Benjamin
- Henaff Axel
- Barbarin Florian

Participant absent :

- Cattan Philippe

OBJECTIFS

Objectifs de la réunion :

- Présentation de l'avancement
- Discussion autour des cultures à représenter
- Demande d'information pour 1969



FLODU36700@HOTMAIL.FR
TAIZIERES.ESEAD@GMAIL.COM
AXEL.H0807@HOTMAIL.COM

PRESENTATION DES POLYGONES/CULTURES

Observation sur ArcGIS pro sur les polygones créés à partir des rasters. Débat autour des cultures à représenter sur les deux dates de 1980 et 1987, avec les abréviations, c'est-à-dire les doubles cultures. Savoir les attentes pour remplir les tables attributaires pour chaque polygone. Conclusion qu'il faut le type de culture précis, ainsi qu'un identifiant pour chaque polygone.

LE CODE POUR 1969

Les demandes autour des attentes pour la confection du code pour la date de 1969. Le code doit effectuer une segmentation sur les cartes en couleurs de 1969. Les demandes portaient sur le nettoyage qu'il faut essayer de faire avec le code sur les cartes qui sont très chargées en petit élément.

L'ECRITURE DU MEMOIRE

Le style du mémoire est à définir selon les attentes au sein du groupe. Il n'y a pas de fiche de style défini. Le mémoire doit contenir maximum 40 pages, hors annexe. Une photo sera envoyée par le Cirad pour l'écriture du mémoire.

AMELIORATION DES COMPTE-RENDU

Les compte-rendu doivent reprendre chaque sujet des réunions. Les personnes qui n'ont pas assisté à la réunion doivent comprendre le déroulement et les sujets abordés de la réunion.



La prochaine réunion est prévue le vendredi 6 mai 2022 à 14 heures.





REUNION DU VENDREDI 6 MAI 2022

RELATIONS ENTRE AGRICULTURE, ENVIRONNEMENT ET SANTE EN
GUADELOUPE : VALORISATION DE DONNEES GEOGRAPHIQUES, ANALYSE ET
CARTOGRAPHIE EN LIGNE

FLODU36700@HOTMAIL.FR; TAIZIERES.ESEAD@GMAIL.COM; AXEL.H0807@HOTMAIL.COM



PARTICIPANTS

Participants présents :

- Chery Jean-Pierre
- Cattan Phillipe
- Bonnal Vincent
- Dufleit Victor
- Tran Annelise
- Taizieres Benjamin
- Henaff Axel
- Barbarin Florian

OBJECTIFS

Objectifs de la réunion :

- Présentation de l'avancement cartographique
- Orientation sur le projet final
- Discussions autour de la présentation
- Présentation du plan et de l'avancement de la rédaction

AVANCEMENT CARTOGRAPHIQUE

Présentation de l'avancement cartographique des couches de 1987 avec l'ensemble des cultures représentées par des couleurs et avec l'apparition de la table attributaire. Sélection des polygones.

SCRIPT PYTHON

Débat autour de la méthode à l'aide de la programmation. Discussion sur les problèmes rencontrés lors de la segmentation ou du nettoyage de raster avec la difficulté de suppression des pollutions qui envahissent le raster, tels que les ronds et autres traits non souhaités.

DISCUSSION PLAN / ETAT DE L'ART

Conseils sur des améliorations au niveau du plan. Changement « projet Namo » en « valorisation ». Situation géographique à déplacer à la suite de l'introduction et non en étant une partie du projet. Question du projet Gessica en premier pour le mettre en évidence. La problématique étant la production de cartes de données d'occupation du sol à différentes dates sur la base de documents anciens

AVANCEMENT DE LA REDACTION

Conseils sur la mise en page, changer les photographies, ne pas oublier les crédits etc..



Annexe N° 4 : Valorisation dans NAMO

Informations Editeur Aperçu Publier

A⁺ A⁻



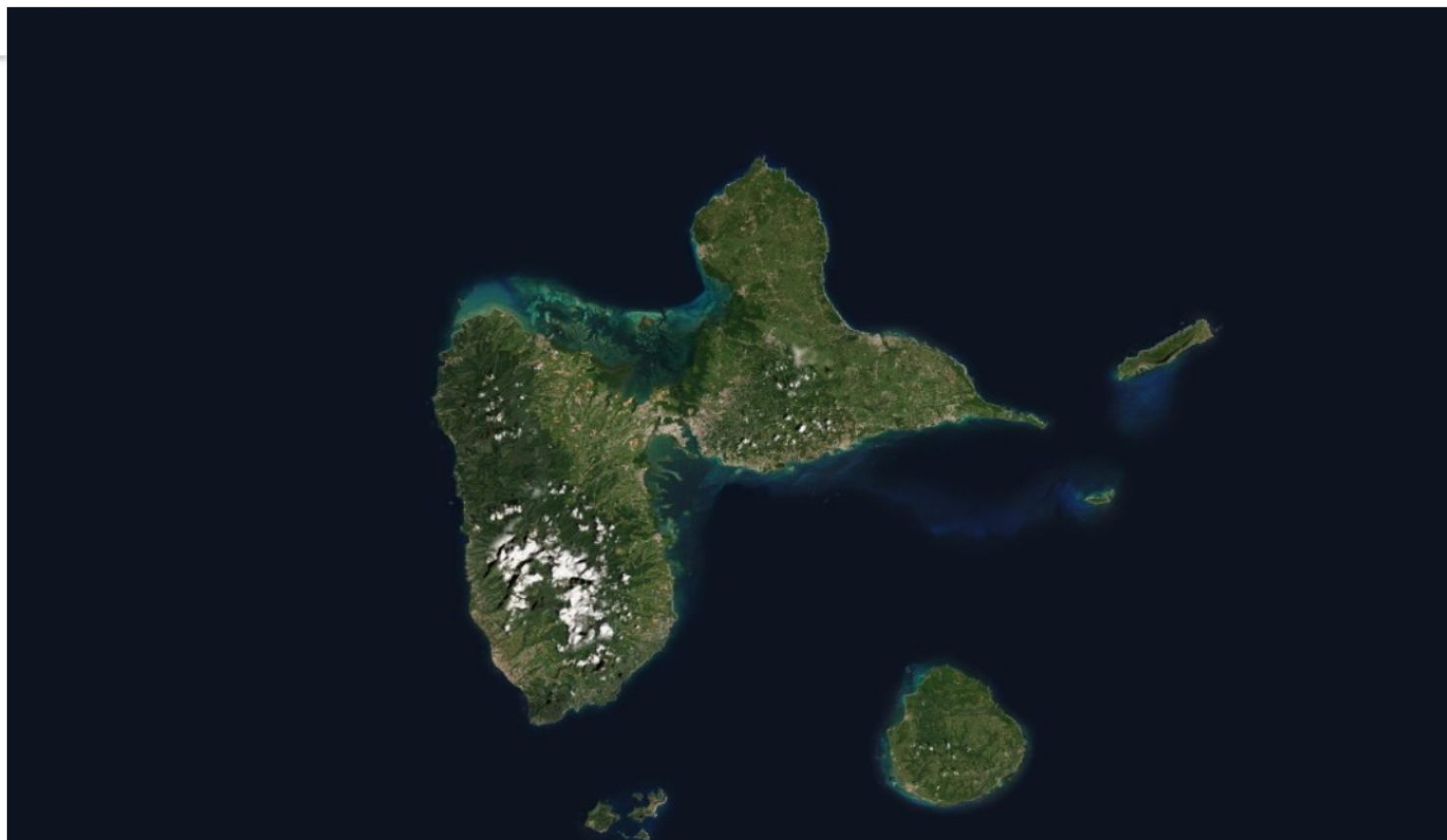
Relations entre agriculture, environnement et santé en Guadeloupe

Auteur : AxelHenaff
Informations : Auteurs: Axel Henaff et Florian Barbarin
Date de publication : null

Le contexte sanitaire en Guadeloupe est particulier, en effet, il y a un fort taux de cancers par rapport au nombre d'habitants. Cette maladie est principalement due à l'agriculture très consommatrice de pesticides depuis de longues années en Guadeloupe. Avec, par exemple, les agricultures de Bananes et de Canne à sucre très utilisatrices de pesticides. Le lien entre l'agriculture et les cancers ou la santé est un système simplifié, car les molécules se retrouvent dans l'air et dans les sols, et donc respirables par beaucoup d'habitants exposés selon leurs localisation. Les zones les plus touchées sont repérables proches des parcelles agricoles, un lien est donc évident entre l'agriculture et la maladie. La répartition des cancers sur le territoire Guadeloupéen est différente de celle de la France métropolitaine.

Cette carte narrative s'inscrit dans le cadre d'un projet tuteuré lié au master Géomatique que propose l'Université Paul Valéry Montpellier 3, co-accrédité avec l'Université de Montpellier et AgroParisTech. Nos travaux d'occupation du sol permettront de contribuer à ceux qui feront le lien en l'agriculture et la santé. L'objectif du projet GESSICA sur lequel nous travaillons, est de renforcer la surveillance et la connaissance des cancers sur le territoire Guadeloupéen par une approche pluridisciplinaire, associant l'épidémiologie, la recherche clinique, la géographie et les sciences humaines et sociales. Le projet vise à étudier les facteurs de risque environnementaux et socioéconomiques des cancers en Guadeloupe.

Début





Présentation des données

Pour la réalisation du projet, plusieurs données ont été utilisées. Les données sont des scans de cartes papiers réalisées sur l'occupation du sol sur le territoire de la Guadeloupe.

Les données de 1987 sont des images en format TIF. Les images réceptionnées sont des images en deux couleurs, le noir et le blanc. L'étape du géoréférencement est une étape réalisée par le Cirad avant notre réception.

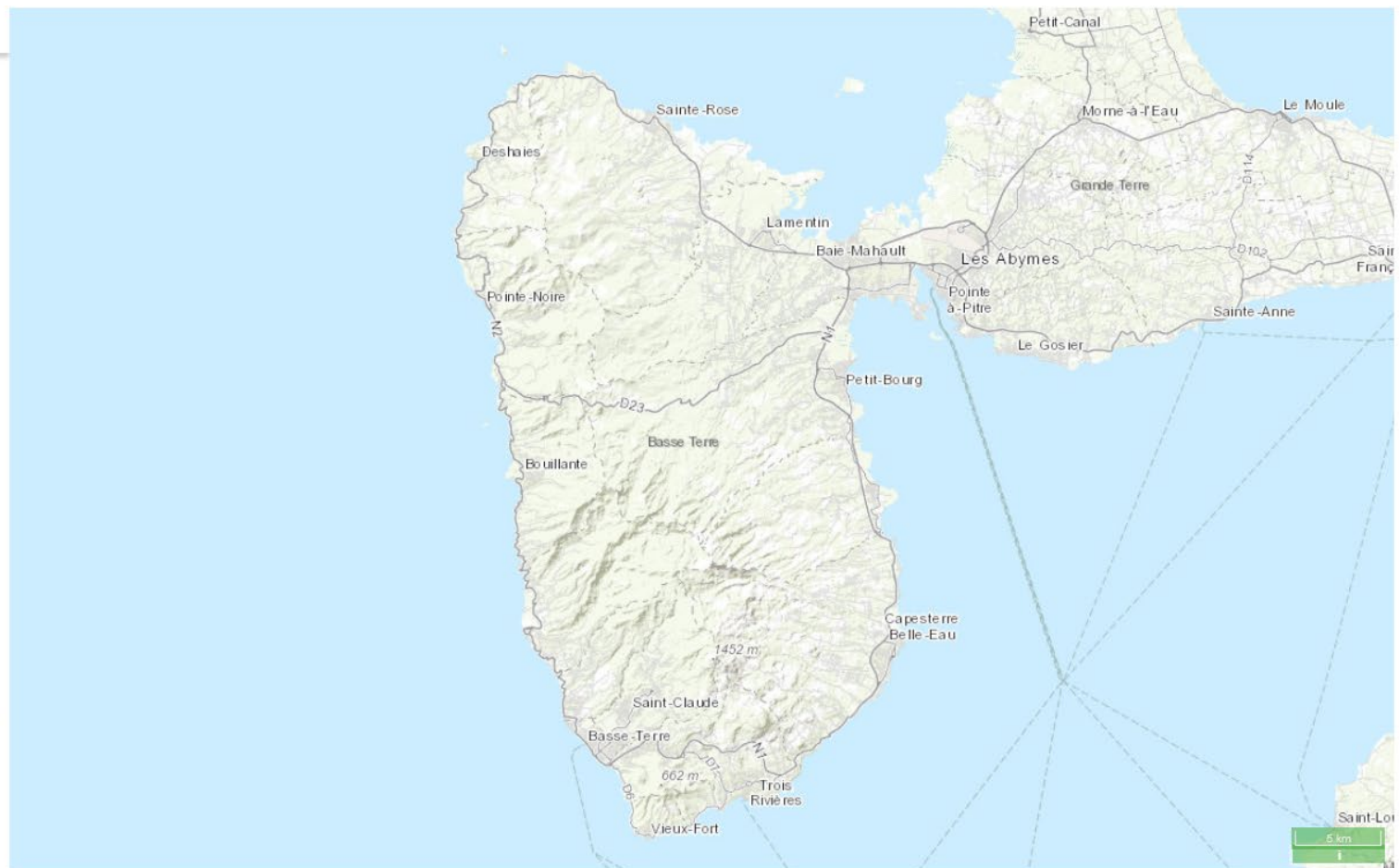
Voici les données de 1987 réceptionnées à l'amorce du projet. Les rasters sont classés en 8 dossiers, avec entre 5 et 10 rasters par dossiers. Pour un total de 59 rasters pour 1987.

↑ Ce PC > Florian sauvegarde (D:) > Projet tuteuré > 1987 > carto 87

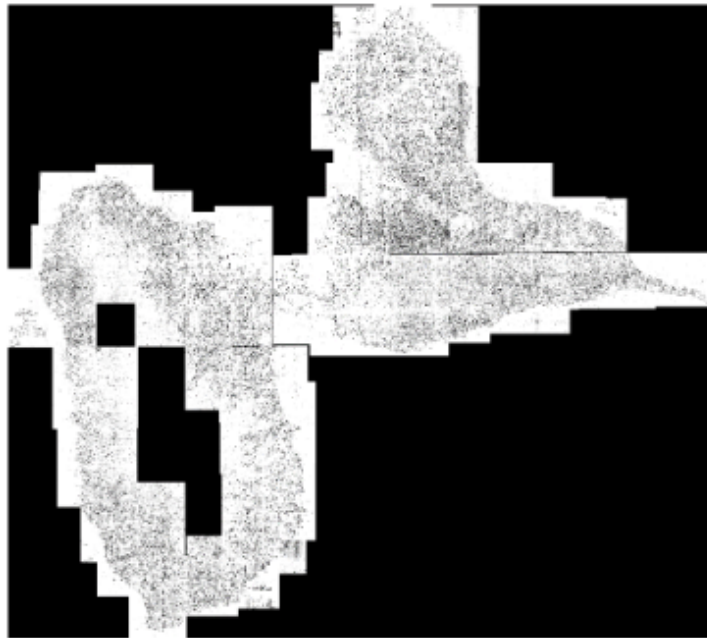
Nom	Modifié le	Type
1	26/03/2022 16:43	Dossier de fichiers
2	26/03/2022 16:49	Dossier de fichiers
3	26/03/2022 16:54	Dossier de fichiers
4	26/03/2022 16:58	Dossier de fichiers
5	26/03/2022 17:03	Dossier de fichiers
6	26/03/2022 17:07	Dossier de fichiers
7	26/03/2022 17:10	Dossier de fichiers
8	26/03/2022 17:12	Dossier de fichiers
dccoup	21/04/2022 22:46	Dossier de fichiers

Dossier des données de 1987

Voici l'ensemble des 59 rasters rassemblés pour former l'ensemble de la Guadeloupe. Pour l'année 1987, la vectorisation se fera sur ces 59 rasters visibles. Cela est une représentation globale des rasters, le travail de vectorisation est réalisé sur un seul raster à la fois.



Voici l'ensemble des 59 rasters rassemblés pour former l'ensemble de la Guadeloupe. Pour l'année 1987, la vectorisation se fera sur ces 59 rasters visibles. Cela est une représentation globale des rasters, le travail de vectorisation est réalisé sur un seul raster à la fois.



Assemblages des rasters

Voici par exemple un zoom, pour montrer un raster un détail. L'image est telle que la numérisation l'a laissée, on peut apercevoir des endroits de pliage puisque la numérisation de cartes anciennes n'est pas une tâche facile.



Zomm sur un raster, aperçu des détails

On retrouve également des légendes, disponibles sur les scans de cartes. Il a alors fallu déterminer quelles sont les cultures souhaitées. Les principales cultures sont la canne à sucre, les cultures vivrières et les vergers. Par la suite, il nous a été demandé de représenter également les agglomérations. Voici la légende pour la carte de 1987.

**CARTE DES
TERRES AGRICOLES**

LEGENDE

Désignation			
C	canne à sucre	P	zone de PIEDMONT
S/N	surface fourragère	M	Zone de MONTAGNE
B	banane	A	Agglomération
U	culture vivrière	▣	Limite zones PIEDMONT/MONTAGNE
K	jardin caraïbe		
E	aquaculture		
U	verger		
F/Y	forêt		
PAL	palétuvier		
D	marécage		

Légende de 1987

A⁺ A⁻



Méthodologie de la vectorisation par ArcScan

La vectorisation automatique est représentée méthodologiquement en 7 étapes. La première étape est la reclassification, l'objectif est de prendre des valeurs de cellule en entrée et les remplacer par de nouvelles valeurs de cellule en sortie afin de procéder à la vectorisation. Ensuite vient l'étape du nettoyage. L'objectif est de retirer tout ce qui ne correspond pas aux lignes représentant les parcelles. Autrement dit, tout ce que l'on ne souhaite pas garder. Ce nettoyage est réalisé en retirant tout ce qui se situe en dessous d'un seuil de pixel raster fixé. Les pollutions seront sélectionnées en fonction du seuil, et ensuite effacées pour laisser place à un raster avec beaucoup moins de pollution, et donc une clarté et une lecture plus facile de l'image.



Sélection des cellules et nettoyage du raster

L'étape suivante est la vectorisation en polygones. Elle consiste à créer une couche de polygones puis de générer les entités à partir du raster. Pour chaque raster, une couche de polygones sera créée, elle sera ensuite assemblée pour former une seule et unique couche à la fin.





Apparition des polylignes

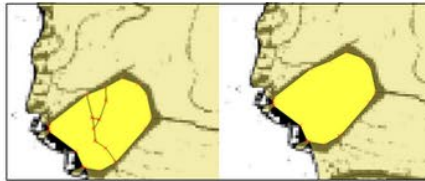
Les polylignes vont ensuite être polygonisées après avoir été corrigées avec le moins d'erreurs possibles. Les polygones seront générés grâce à l'outil « entités vers polygones » dans ArcGIS pro. Cet outil va nous permettre une polygonisation en fonction des polylignes de l'étape précédente. Cette conversion va permettre d'obtenir des polygones qui seront utilisés pour terminer l'occupation du sol sur le territoire de la Guadeloupe.

La sélection des polygones et leur fusion va permettre d'éliminer certaines erreurs encore restantes. Certains micro-polygones existent et sont contenus dans un grand polygone correspondant à la canne à sucre par exemple. Ces micro-polygones doivent donc être fusionnés avec un grand polygone pour n'en former qu'un seul. Sur l'ensemble des polygones bruts générés à la suite des polylignes, nous comptons plus de 103 000 polygones. Cela en comptant les micro-polygones qui ne sont pas encore fusionnés, et les polygones non utiles pour le projet.

A⁺ A⁻



polygones qui ne sont pas encore fusionnés, et les polygones non utiles pour le projet.



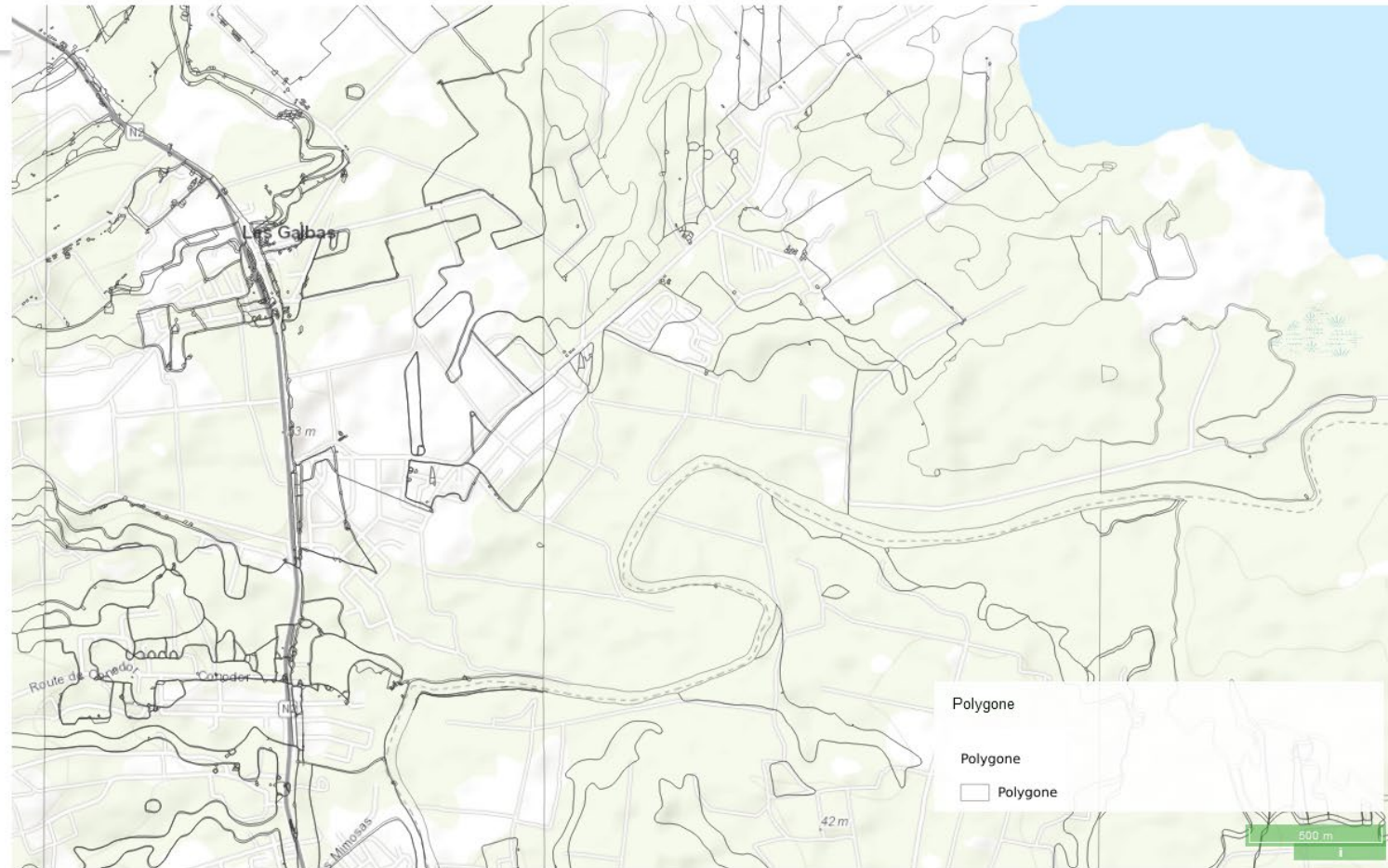
Fusion des polygones

On peut voir sur cette photo la fusion des polygones. Le principe est de sélectionner tous les polygones qui doivent appartenir à une seule et même parcelle. Il ne reste plus qu'à utiliser l'outil fusionner les entités sélectionnées. Dans notre cas, cette manipulation est réalisée sur QGIS. Dans cet exemple, les lignes gênantes que l'on souhaite retirer correspondent à la lettre K, associée à la légende (jardins caraïbes) et qui n'est pas partie lors du nettoyage du raster.

L'étape finale est certainement la plus importante, cette étape va permettre de rentrer des informations pour chaque polygone et par la suite pouvoir les classer en fonction de leur culture dans le but de faire une cartographie de l'occupation du sol. Dans cette table attributaire, on retrouvera différents champs, et donc critères, comme un code pour l'identification des polygones. Ainsi que la culture présente sur la parcelle, ou parfois les cultures présentes sur la même parcelle.

ID	Code	Culture	Occup
1			Neige pure
2			Neige pure
3			Neige pure
4			Neige pure
5			Neige pure
6			Neige pure
7			Neige pure
8			Neige pure
9			Neige pure
10			Neige pure
11			Neige pure
12			Neige pure
13			Neige pure
14			Neige pure
15			Neige pure
16			Neige pure
17			Neige pure
18			Neige pure
19			Neige pure
20			Neige pure
21			Neige pure
22			Neige pure
23			Neige pure
24			Neige pure
25			Neige pure
26			Neige pure
27			Neige pure
28			Neige pure
29			Neige pure
30			Neige pure
31			Neige pure
32			Neige pure
33			Neige pure
34			Neige pure
35			Neige pure
36			Neige pure
37			Neige pure
38			Neige pure
39			Neige pure
40			Neige pure
41			Neige pure
42			Neige pure
43			Neige pure
44			Neige pure
45			Neige pure
46			Neige pure
47			Neige pure
48			Neige pure
49			Neige pure
50			Neige pure
51			Neige pure
52			Neige pure
53			Neige pure
54			Neige pure
55			Neige pure
56			Neige pure
57			Neige pure
58			Neige pure
59			Neige pure
60			Neige pure
61			Neige pure
62			Neige pure
63			Neige pure
64			Neige pure
65			Neige pure
66			Neige pure
67			Neige pure
68			Neige pure
69			Neige pure
70			Neige pure
71			Neige pure
72			Neige pure
73			Neige pure
74			Neige pure
75			Neige pure
76			Neige pure
77			Neige pure
78			Neige pure
79			Neige pure
80			Neige pure
81			Neige pure
82			Neige pure
83			Neige pure
84			Neige pure
85			Neige pure
86			Neige pure
87			Neige pure
88			Neige pure
89			Neige pure
90			Neige pure
91			Neige pure
92			Neige pure
93			Neige pure
94			Neige pure
95			Neige pure
96			Neige pure
97			Neige pure
98			Neige pure
99			Neige pure
100			Neige pure

Il y a également des décalages dus aux nombreuses numérisation de la carte. En effet, chaque raster correspond à une numérisation et le géoréférencement associé à ces rasters n'a pas permis une juxtaposition parfaite. Lors de la polygonisation, il y aura donc deux fois les polygones aux mêmes endroits, il suffira de choisir celui qui correspond parfaitement aux traits de carte lors de la sélection.



A⁺ A⁻

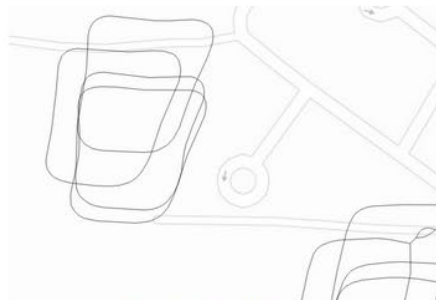


retrouvera différents champs, et donc critères, comme un code pour l'identification des polygones. Ainsi que la culture présente sur la parcelle, ou parfois les cultures présentes sur la même parcelle.

Code	Nom	Surface	Usage	Statut
1	Blé		Blé	
2	Blé		Blé	
3	Blé		Blé	
4	Blé		Blé	
5	Blé		Blé	
6	Blé		Blé	
7	Blé		Blé	
8	Blé		Blé	
9	Blé		Blé	
10	Blé		Blé	
11	Blé		Blé	
12	Blé		Blé	
13	Blé		Blé	
14	Blé		Blé	
15	Blé		Blé	
16	Blé		Blé	
17	Blé		Blé	
18	Blé		Blé	
19	Blé		Blé	
20	Blé		Blé	
21	Blé		Blé	
22	Blé		Blé	
23	Blé		Blé	
24	Blé		Blé	
25	Blé		Blé	
26	Blé		Blé	
27	Blé		Blé	
28	Blé		Blé	
29	Blé		Blé	
30	Blé		Blé	
31	Blé		Blé	
32	Blé		Blé	
33	Blé		Blé	
34	Blé		Blé	
35	Blé		Blé	
36	Blé		Blé	
37	Blé		Blé	
38	Blé		Blé	
39	Blé		Blé	
40	Blé		Blé	
41	Blé		Blé	
42	Blé		Blé	
43	Blé		Blé	
44	Blé		Blé	
45	Blé		Blé	
46	Blé		Blé	
47	Blé		Blé	
48	Blé		Blé	
49	Blé		Blé	
50	Blé		Blé	
51	Blé		Blé	
52	Blé		Blé	
53	Blé		Blé	
54	Blé		Blé	
55	Blé		Blé	
56	Blé		Blé	
57	Blé		Blé	
58	Blé		Blé	
59	Blé		Blé	
60	Blé		Blé	
61	Blé		Blé	
62	Blé		Blé	
63	Blé		Blé	
64	Blé		Blé	
65	Blé		Blé	
66	Blé		Blé	
67	Blé		Blé	
68	Blé		Blé	
69	Blé		Blé	
70	Blé		Blé	
71	Blé		Blé	
72	Blé		Blé	
73	Blé		Blé	
74	Blé		Blé	
75	Blé		Blé	
76	Blé		Blé	
77	Blé		Blé	
78	Blé		Blé	
79	Blé		Blé	
80	Blé		Blé	
81	Blé		Blé	
82	Blé		Blé	
83	Blé		Blé	
84	Blé		Blé	
85	Blé		Blé	
86	Blé		Blé	
87	Blé		Blé	
88	Blé		Blé	
89	Blé		Blé	
90	Blé		Blé	
91	Blé		Blé	
92	Blé		Blé	
93	Blé		Blé	
94	Blé		Blé	
95	Blé		Blé	
96	Blé		Blé	
97	Blé		Blé	
98	Blé		Blé	
99	Blé		Blé	
100	Blé		Blé	

Il y a également des décalages dus aux nombreuses numérisations de la carte. En effet, chaque raster correspond à une numérisation et le géoréférencement associé à ces rasters n'a pas permis une juxtaposition parfaite. Lors de la polygonisation, il y aura donc deux fois les polygones aux mêmes endroits, il suffira de choisir celui qui correspond parfaitement aux traits de carte lors de la sélection.

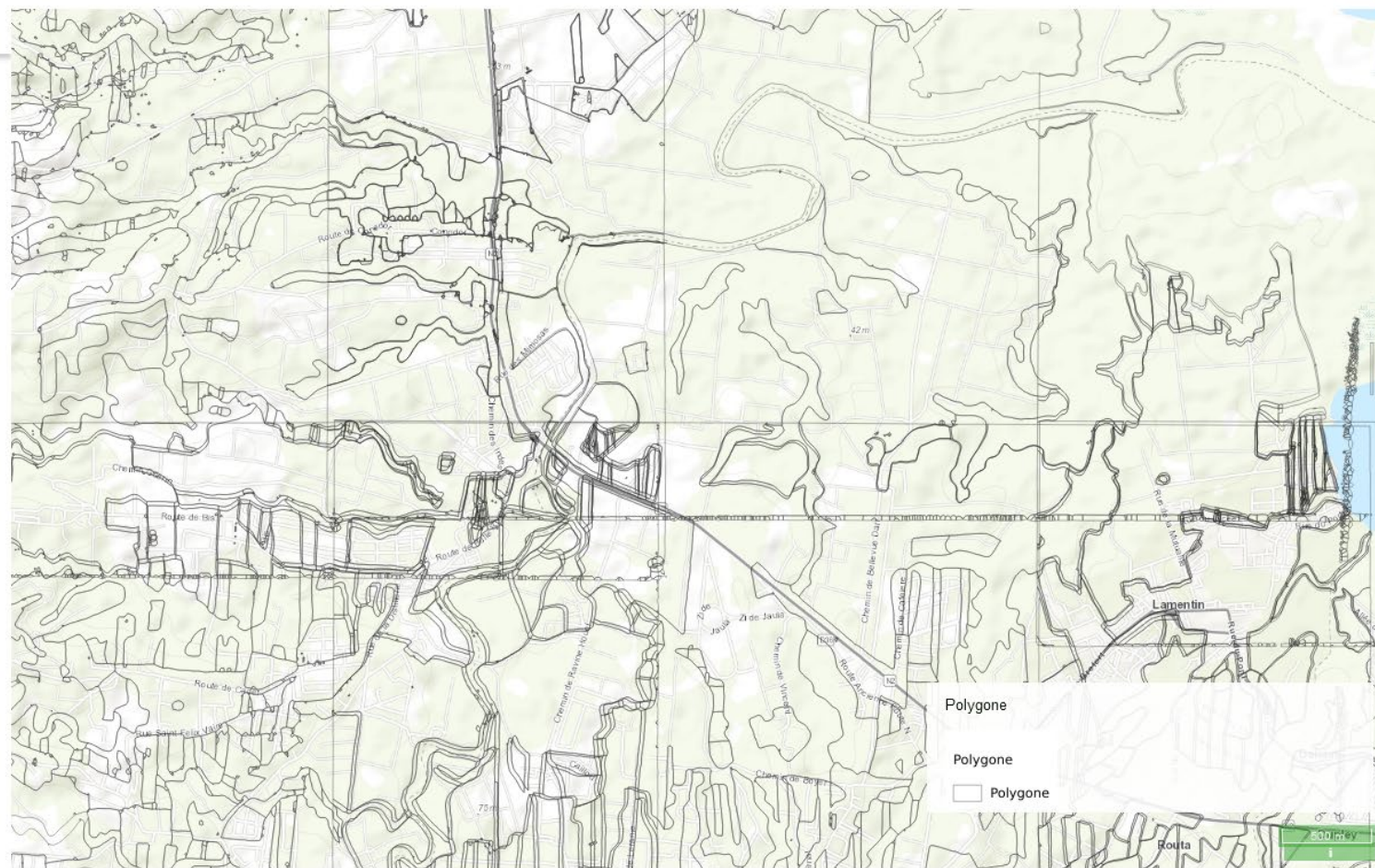
Nous pouvons observer ces décalages sur la carte.



Apparition des décalages

Présentation des résultats

Les résultats obtenus pour l'année de 1927 ont été réalisés avec la polygonisation ArcScan. Les





Présentation des résultats

Les résultats obtenus pour l'année de 1987 ont été réalisés avec la polygonisation ArcScan, les polygones ont été ensuite nettoyés et pour certains corrigés et fusionnés pour obtenir une couche finale exploitable.

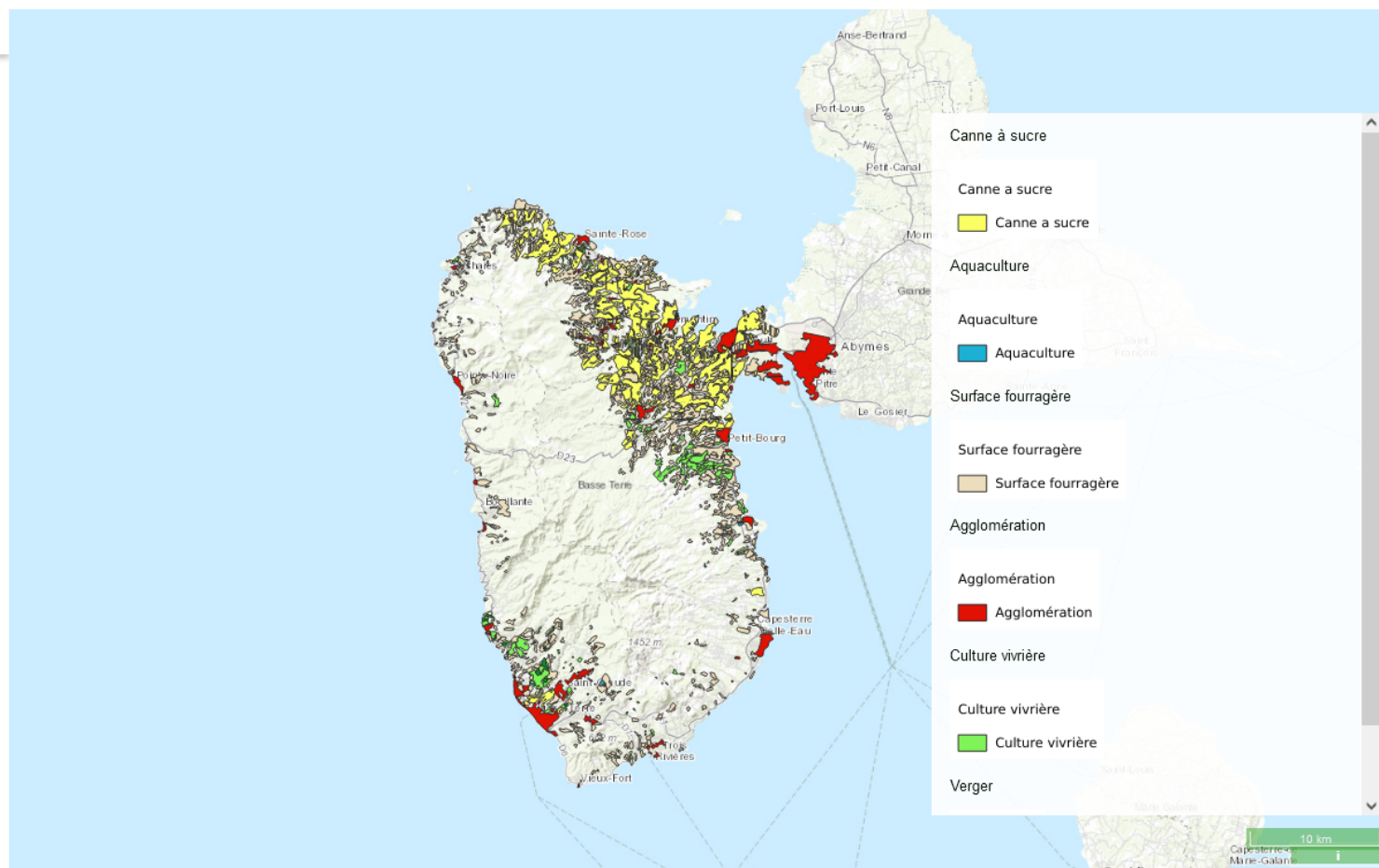
Les résultats sont ensuite utilisables pour le projet GESSICa porté par le Cirad, les résultats serviront pour analyser l'impact des cultures et donc de l'utilisation des pesticides à travers les années pour une analyse avec le dénombrement des cancers sur le territoire de Guadeloupe.

L'occupation du sol sur l'ensemble du territoire de la Basse-Terre est réalisée, avec une classification des différentes cultures. La canne à sucre prend une place importante en kilomètres carré sur le territoire, alors que les surfaces fourragères sont plus petites en kilomètres carré mais plus nombreuses en nombre de parcelles sur l'ensemble du territoire. L'Ouest du territoire de Basse-Terre comprend beaucoup de forêts et de jardins caraïbe, deux cultures non vectorisées durant ce projet.

Nous pouvons zoomer pour apercevoir l'ensemble des cultures sur une zone au sud du territoire dans la commune de Basse-Terre. En 1987, cette commune est déjà bien présente sur le territoire. Elle est déjà entourée de vergers, de canne à sucre ou encore d'aquaculture. En cette même année, la population de la commune est d'environ 14 000 habitants.



©www.ville-basseterre.fr



A⁺ A⁻



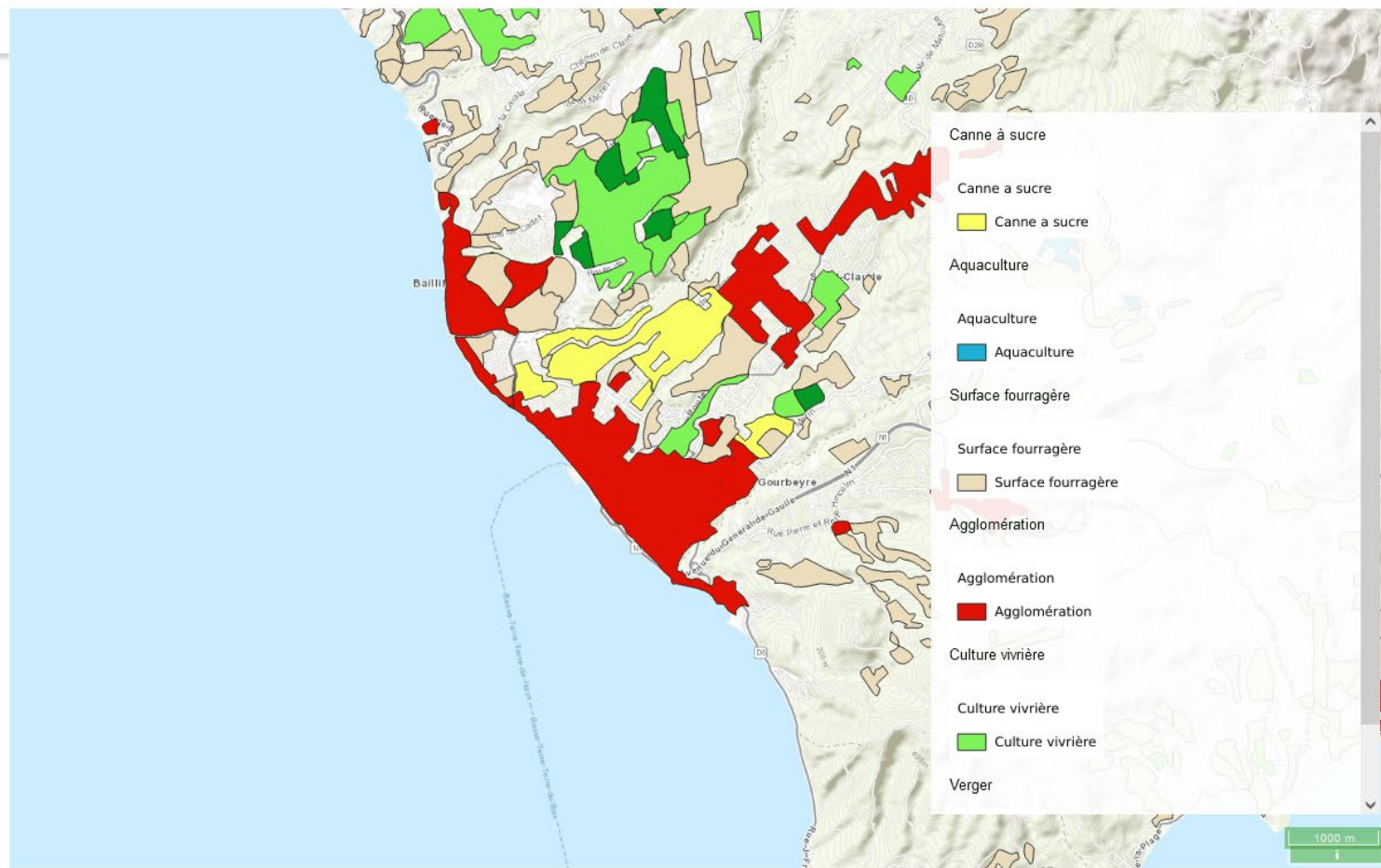
L'occupation du sol sur l'ensemble du territoire de la basse-terre est réalisée, avec une classification des différentes cultures. La canne à sucre prend une place importante en kilomètres carré sur le territoire, alors que les surfaces fourragères sont plus petites en kilomètres carré mais plus nombreuses en nombre de parcelles sur l'ensemble du territoire. L'Ouest du territoire de Basse-Terre comprend beaucoup de forêts et de jardins caraïbe, deux cultures non vectorisées durant ce projet.

Nous pouvons zoomer pour apercevoir l'ensemble des cultures sur une zone au sud du territoire dans la commune de Basse-Terre. En 1987, cette commune est déjà bien présente sur le territoire. Elle est déjà entourée de vergers, de canne à sucre ou encore d'aquaculture. En cette même année, la population de la commune est d'environ 14 000 habitants.



©www.ville-bassterre.fr

La carte ci-contre montre l'occupation du sol liée à la culture de la canne à sucre. On peut observer que cette culture représente une part importante de la culture sur le territoire, au nombre de kilomètres carrés. En effet, les parcelles de cette culture sont très volumineuses. Elles sont présentes au nord de la Basse-terre.



A⁺ A⁻



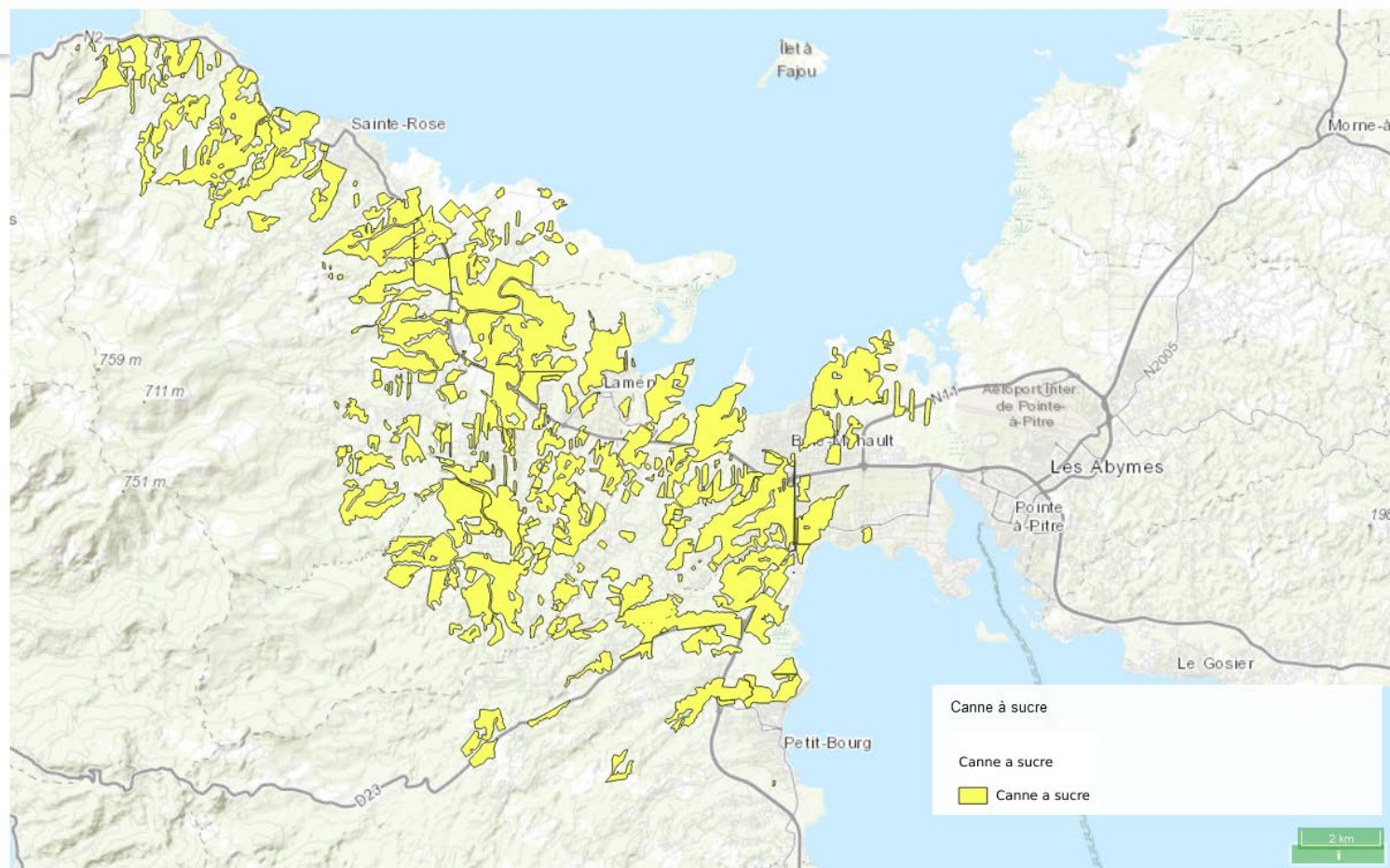
©www.ville-basse-terre.fr

La carte ci-contre montre l'occupation du sol liée à la culture de la canne à sucre. On peut observer que cette culture représente une part importante de la culture sur le territoire, au nombre de kilomètres carrés. En effet, les parcelles de cette culture sont très volumineuses. Elles sont présentes au nord de la Basse-terre.



©AFP

La carte ci-contre montre l'occupation du sol liée aux surfaces fourragères. On peut observer que cette culture représente une part importante de la culture sur le territoire, au nombre, cette fois-ci, de parcelles. En effet, les parcelles de cette culture sont très nombreuses. Elles sont présentes sur l'ensemble du territoire de la Basse-terre.



A⁺ A⁻



©AFP

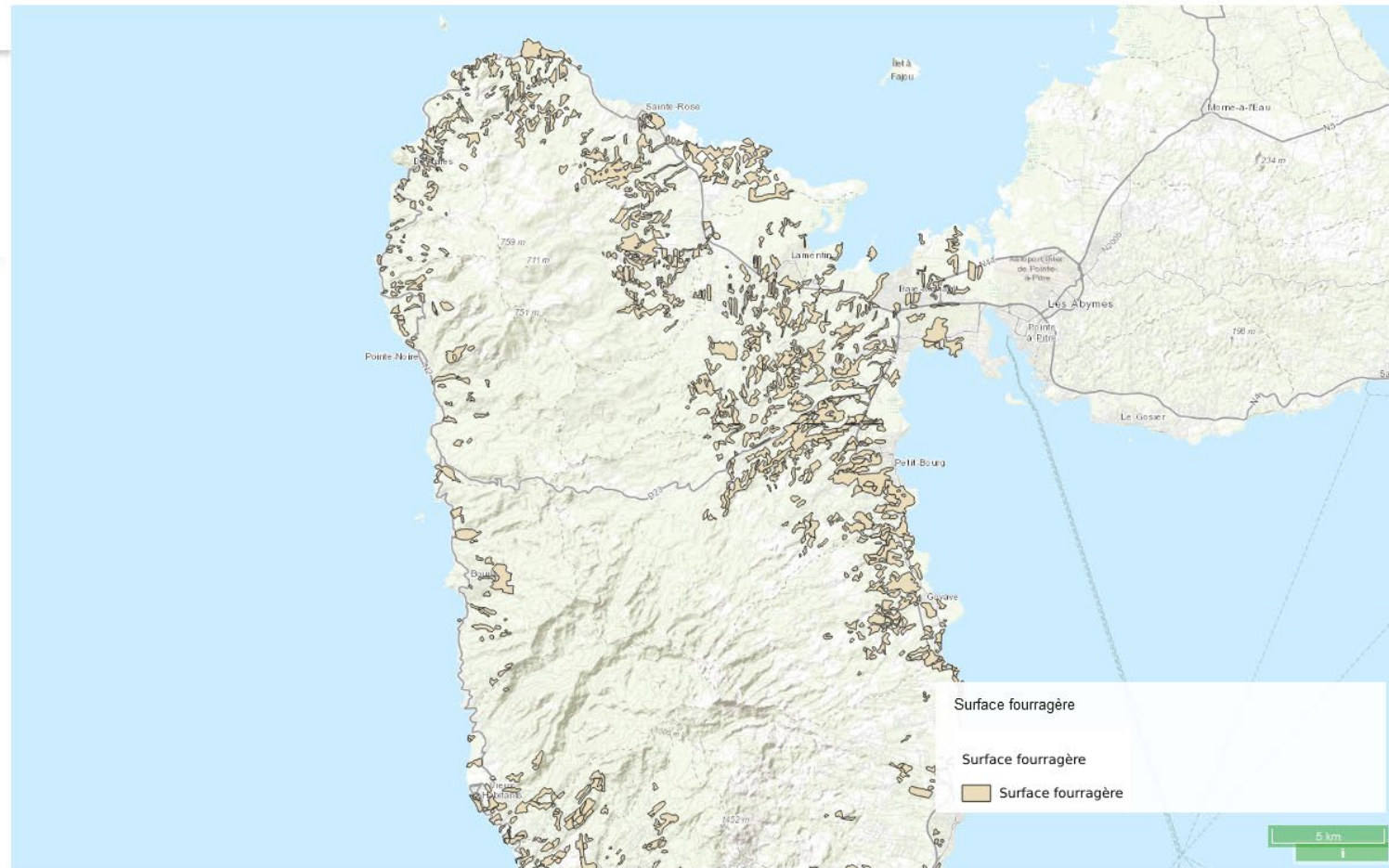
La carte ci-contre montre l'occupation du sol liée aux surfaces fourragères. On peut observer que cette culture représente une part importante de la culture sur le territoire, au nombre, cette fois-ci, de parcelles. En effet, les parcelles de cette culture sont très nombreuses. Elles sont présentes sur l'ensemble du territoire de la Basse-terre.



©agritrop.cirad.fr

Conclusion

Pour la réalisation de ce projet, nous avons établi une méthodologie de vectorisation de rasters réutilisables avec d'autres images rasters. Cette vectorisation est semi-automatique, des manipulations sont à effectuer avant et après la vectorisation, comme le reclassement du raster ou la fusion des polygones qui comprennent des erreurs. Cette méthode est réutilisable grâce à son tutoriel fourni aux membres du Cirad.



A⁺ A⁻



Conclusion

Pour la réalisation de ce projet, nous avons établi une méthodologie de vectorisation de rasters réutilisables avec d'autres images rasters. Cette vectorisation est semi-automatique, des manipulations sont à effectuer avant et après la vectorisation, comme le reclassement du raster ou la fusion des polygones qui comprennent des erreurs. Cette méthode est réutilisable grâce à son tutoriel fourni aux membres du Cirad.



Le projet RIVAGE est un projet cofinancé par le fonds européen de développement régional Funder de l'Union Européenne, la Région Guadeloupe, le BRGM, le Cirad, l'Itra et l'Université des Antilles



[Retourner au début](#)

