



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO

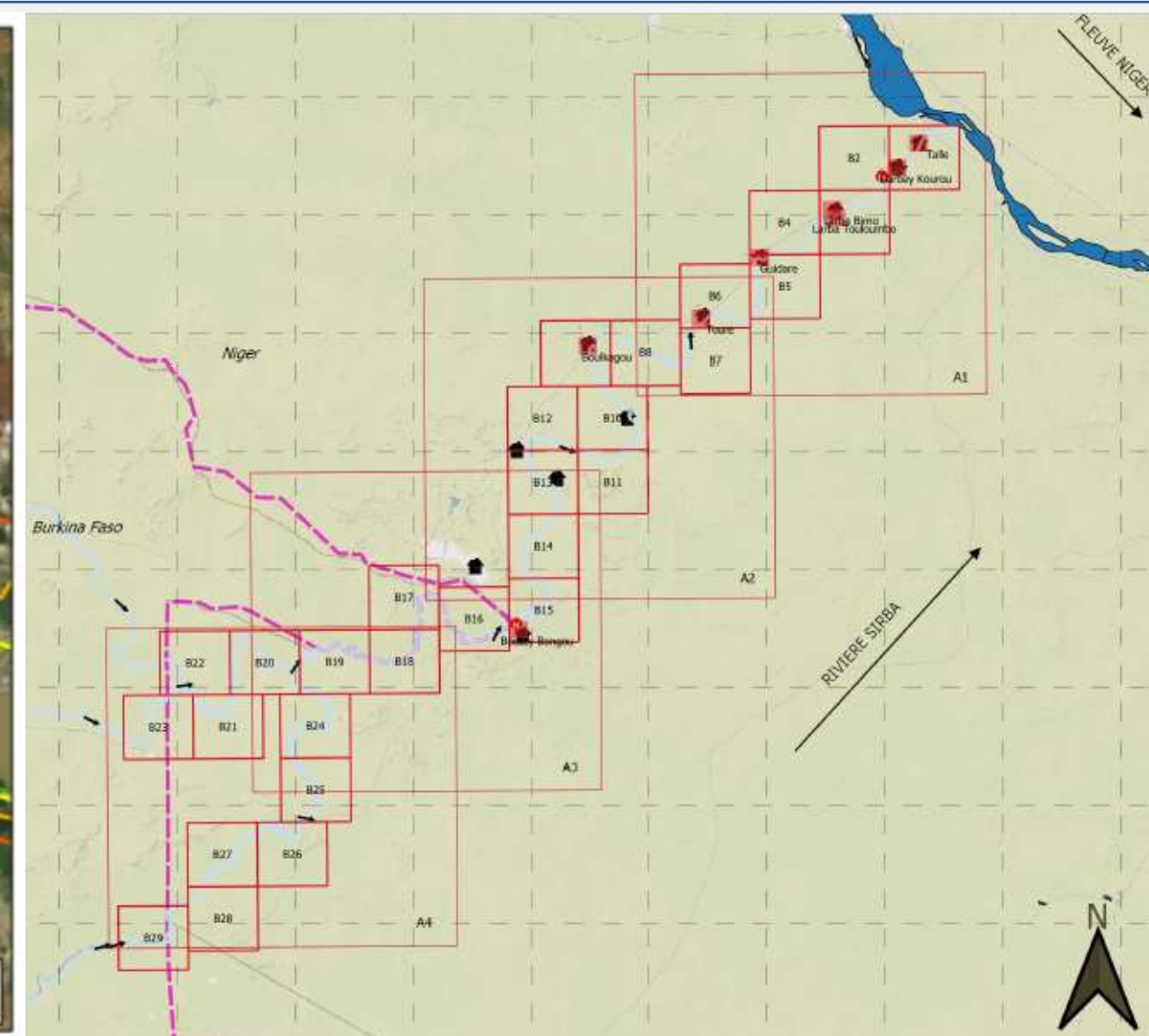
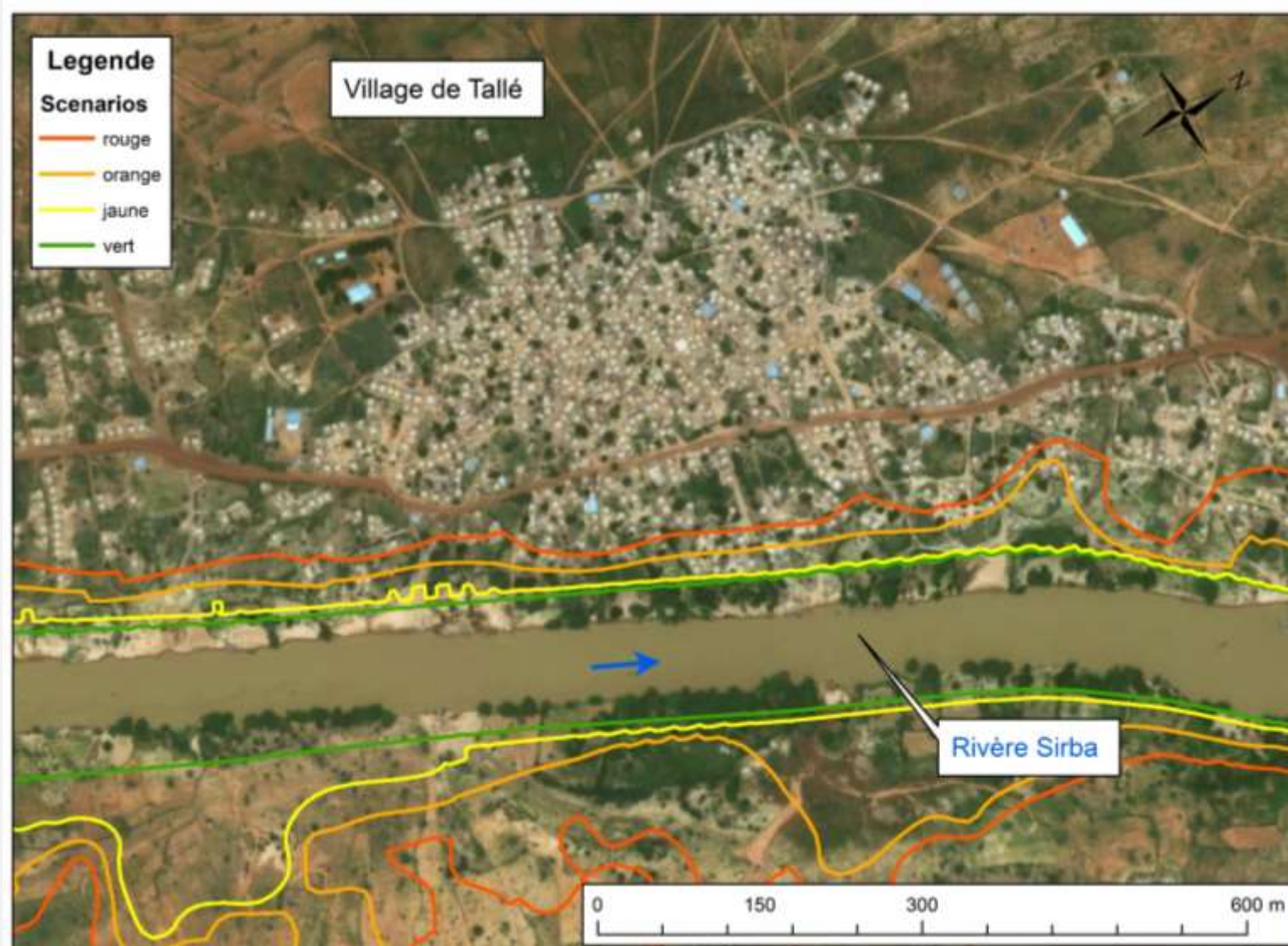


Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio



# ANADIA 2.0

Adaptation au changement climatique, prévention  
des catastrophes et développement agricole pour la  
sécurité alimentaire



## Atlas cartographique des zones inondables de la Rivière Sirba

Direction de l'Hydrologie (DH)

Direction de la Météorologie Nationale (DMN)

Institut de BioEconomie CNR de Florence (IBE-CNR)

Polytechnique de Turin DIST (PoliTO-DIST)

Année 2020

Rapport n.10





## ANADIA 2.0

### Projet Adaptation Au changement climatique, prévention des catastrophes et Développement agricole pour la sécurité Alimentaire – deuxième phase

Cette cartographie a été réalisée dans le cadre du Projet ANADIA2.0 par une équipe de travail pluridisciplinaire composée par :

Giovanni Massazza (PoliTO-DIST, Turin)

Elena Belcore (PoliTO-DIST, Turin)

Mohamed Housseini Ibrahim (DH, Niamey)

Vieri Tarchiani (IBE-CNR, Florence)

Maurizio Tiepolo (PoliTO-DIST, Turin)

Souradji Issa (DDA, Gotheye)

Alessandro Pezzoli (PoliTO-DIST, Turin)

Maurizio Rosso (PoliTO-DIATI, Turin)

L'étude a été cofinancée par l'Agence Italienne pour la Coopération au Développement, le Istituto pour la BioEconomie (ex IBIMET) du Conseil National des Recherches d'Italie, le Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio et la Direction de la Météorologie Nationale du Niger à travers le projet ANADIA2.0.

## 1. Le projet ANADIA 2.0

ANADIA 2.0 est la deuxième phase du projet ANADIA Niger et a l'objectif de contribuer au développement d'une agriculture durable, adaptée au changement climatique et moins vulnérable aux événements extrêmes afin de soutenir la sécurité alimentaire du Niger. ANADIA 2.0 est un projet de Formation et Recherche pour le Développement financé par la Coopération Italienne.

ANADIA 2.0 est mis en œuvre par l'Institut de BioEconomie du Conseil National des Recherches d'Italie en collaboration avec la Direction de la Météorologie Nationale du Niger et le Polytechnique de Turin.

ANADIA 2.0 est basé sur l'intégration de deux approches : l'approche participative ascendante (bottom-up) et l'approche analytique descendante (top-down) pour maximiser les apports de la technologie de l'information et des connaissances locales.

La méthodologie ANADIA 2.0 vise à intégrer l'exploitation de techniques modernes d'analyse climatique, la télédétection à moyenne et haute résolution et l'analyse spatiale avec les SIG avec la valorisation des connaissances locales et de la perception communautaire du risque.

ANADIA 2.0 est mis en œuvre à travers un programme de renforcement des capacités adapté à plusieurs niveaux - du niveau national au niveau local - par un échange continu et un mécanisme en cascade qui permettra la formation des formateurs élargissant progressivement la base des bénéficiaires.

ANADIA 2.0 prévoit la réalisation d'applications spécifiques pour le renforcement des capacités de réduction des risques et d'adaptation climatique adressées à la sécheresse et les inondations :

- **Système Locale d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba (SLAPIS)** contre le risque d'inondation : cette activité a l'objectif de promouvoir des changements décisionnels et comportementaux au niveau communautaire - de l'attitude réactive à celle proactive - à travers la mise en place d'un système communautaire d'alerte précoce intégrant prévisions et observations des crues.
- **Assistance agrométéorologique aux producteurs ruraux** contre le risque de sécheresse : cette activité a l'objectif de renforcer l'assistance agrométéorologique pour les producteurs ruraux des régions cibles, face à une augmentation de la variabilité climatique, en introduisant des nouveaux mécanismes de communication et collaboration entre producteurs, services techniques (locaux et centraux) et les radios rurales.



## ANADIA 2.0

### 2. Le Système d'Alerte Précoce de la Sirba (SLAPIS)

SLAPIS est un système intégré qui a l'objectif de promouvoir des changements décisionnels et comportementaux de l'attitude réactive à celle proactive à plusieurs niveaux, de la communauté à l'administration, pour la réduction du risque d'inondation dans les Communes de la Sirba (principal affluent du Niger Moyen et cause des principales inondations dans la région).

La philosophie de SLAPIS est de démontrer qu'il est possible pour les institutions et les communautés de mettre en place un système simple bâti sur les compétences et les outils existants qui permet d'utiliser proactivement les informations et les prévisions hydrologiques et hydrauliques pour réduire le risque d'inondation.

Le système est basé sur l'intégration d'observations locales avec les prévisions météo et hydrologiques, à travers une plateforme d'information sur le risque, un mécanisme d'information et communication intégré, la cartographie des zones inondables, des plans locaux de réduction du risque d'inondation et des actions de sensibilisation et formation.

Le système a été conçu sur la base des besoins et des capacités existants et de technologies appropriés au contexte local. SLAPIS est géré par la Direction de l'Hydrologie (DH) du Niger et a été réalisé par une collaboration pluridisciplinaire dans le cadre du Projet ANADIA2.0 avec le Polytechnique de Turin (DIST), Italie, l'Institut de Bioéconomie (IBE-CNR) du Conseil National des Recherches d'Italie et la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) du Niger.

SLAPIS a été mis en place sur les quatre composantes des systèmes d'alerte précoce axés sur la population (UNISDR, 2006) qui sont :

#### 2.1 Connaissance du risque

La connaissance du risque est fondée sur l'identification des quatre niveaux de vigilance : vert (situation normale, jaune (crue fréquente), orange (inondation grave) et rouge (inondation catastrophique) et la définition des scénarios d'inondation connectés aux niveaux de vigilance. Les niveaux de vigilance ont été identifiés avec la combinaison de l'approche non-stationnaire de la théorie des valeurs extrêmes et l'identification des impacts pour la vie humaine avec l'objectif de quantifier les effets des changements climatiques et d'être cohérent avec le Code National d'Alerte du Niger. Le modèle hydraulique numérique, réalisé avec le logiciel HEC-RAS a été utilisé pour définir les zones inondables pour chaque scénario et le temps de propagation de la vague de crue. Le modèle hydraulique a utilisé la géométrie d'un modèle numérique digital du terrain amélioré par des levées topographiques GPS et a été calibré avec des mesures de niveau et de débit sur la rivière (Massazza et al., 2019).

#### 2.2 Surveillance et service d'alerte

Les mesures et les prévisions de débit parviennent en temps réel à partir de deux stations hydrométriques automatiques installées au long de la Rivière Sirba et des prévisions de débit dérivées par des modèles hydrologiques. Les prévisions hydrologiques adoptées viennent des modèles GloFAS et Niger Hype grâce à la collaboration avec le centre de recherche commune (JRC) de la commission européenne et du service météo-hydrologique suédois (SMHI). Cinq échelles colorées ont été installées dans les villages prioritaires pour augmenter la conscience de la population au risque. L'application web SLAPIS (Figure 1) a été développée selon les plus récents standards d'interopérabilité et de partage et avec l'intégration de différents logiciels pour l'interface (GUI), la gestion des processus et de la base des données (PostgreSQL/PostGIS) et le téléchargement des données (CKAN) open source.

### 2.3 Diffusion et communication

Le système de diffusion et communication a été intégré dans le système national d'alerte en accord avec les compétences spécifiques des différentes institutions. Dès que le débit dépasse le niveau du seuil de vigilance, la plateforme crée un bulletin qui par la suite est envoyé par la direction de l'hydrologie (DH) aux autorités nationales et locales compétentes, selon la voie de communication convenue (e-mail, téléphone, radio, sms ou WhatsApp) selon l'approche analytique descendant (top-down). Au même temps l'information remonte des observateurs villageois selon l'approche participative ascendante (Bottom-Up).

### 2.4 Capacité de réponse

L'implémentation de la capacité de réponse a eu lieu, après les phases de définition de l'aléa, matérialisé dans un atlas des zones inondables, et l'identification des enjeux, avec mesures de terrain et télédétection aérienne à haute résolution réalisée avec un drone (Belcore et al., 2019). Les communautés locales ont été parties actives dans la définition participative des plans de réduction de risque d'inondation ce qui a permis l'identification de mesures adaptatives et de mitigation à mettre en œuvre pour chaque scénario de risque (Tiepolo et al., 2019).

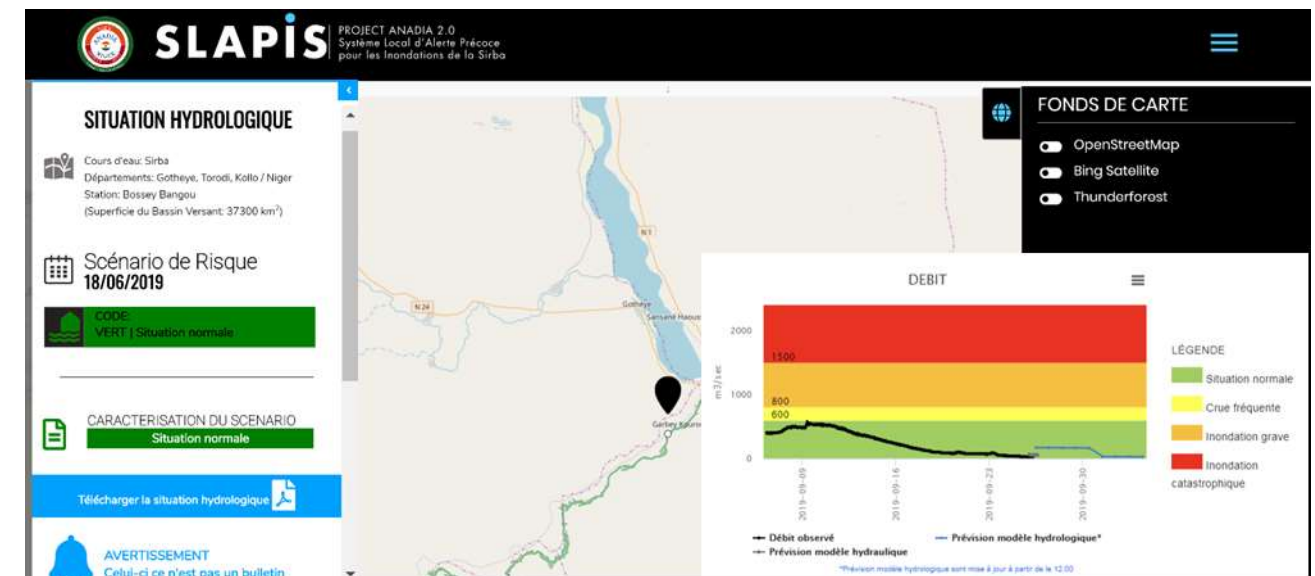


Figure 1 - L'interface du système d'information SLAPIS.

SLAPIS couvre pour l'instant le tronçon nigérien de la Rivière Sirba avec la cartographie des zones inondables, sur 240 km de rivière, deux stations hydrométriques et deux modèles hydrologiques, plans d'adaptation et mitigation sur les quatre villages principaux et une plateforme web pour l'information et la diffusion de la situation hydrologique en temps réel opérationnel sur le web à l'adresse [www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org).

Le SAP de la Sirba a été étudié et structuré comme système pilote pour valoriser produits et méthodologies existantes et créer un système opérationnel et solide qui puisse être appliqué sur petite comme sur grande échelle. SLAPIS a permis de réaliser entièrement le transfert de technologie avec l'intégration des connaissances scientifiques à l'avant-garde avec le schéma décisionnel appliqué dans un territoire rural sahélien en supportant la réduction des dommages provoqué par les inondations dans les villages touchés.



3. L’Atlas cartographique des zones inondables de la Rivière Sirba

L’Atlas Cartographique représente les scenarios d’inondation calculés à travers la modélisation hydraulique numérique avec le logiciel HEC-RAS dans la version 5.0.6 et avec un modèle monodimensionnel.

La description détaillée du calcul de scenarios d’inondations est contenue dans le rapport ANADIA2 N.9 « [Le Système d’Alerte Précoce pour les Inondation de la Sirba \(SLAPIS\) – version 1.0](#) » et dans l’article scientifique [Flood Hazard Scenarios of the Sirba River \(Niger\): Evaluation of the Hazard Thresholds and Flooding Areas](#).

Les scenarios identifient les zones inondables sur une géométrie définie avec un Modèle Numérique du Terrain avec maille de 10 mètres détaillé par des sections transversales chaque kilomètre.

Les scenarios couvrent le tronçon nigérien de la Rivière Sirba à partir de la limite burkinabé jusqu’à la confluence dans le Fleuve Niger (y compris la dernière cotée des affluents burkinabés Yali, Faga et Koulouko).

Les différents débits sont liés aux seuils des niveaux de vigilance déterminées en accord avec l’analyse hydrologique de la rivière et l’évaluation des dommages potentiels dans les villages riverains.

Les niveaux de vigilance de la Rivière Sirba lient un intervalle de débit à l’hydrologie de la rivière et aux impacts potentiels sur la vie humaine.

Tableau 1 – Scenarios d’inondations utilisé pour la Rivière Sirba.

COULEUR	Q [m³/s]	IMPORTANCE	DOMMAGES POTENTIELS	IMPACT SUR LA VIE HUMAINE
rouge	2400	inondation catastrophique	grande portion moins élevée dans les villages riveraines (maison, jardin et grenier)	directe menace à la sauvegarde des personnes et des biens
orange	1500	inondation grave	forages, puits, maisons, grenier et jardin plus en bas en altitude	attention à la sauvegarde de l’eau potable et de la nourriture
jaune	800	crue fréquente	filets de pêche, motopompes, bétail	attention pour les pêcheurs, bergers et agriculteurs riverain
vert	600	situation normale	/	/

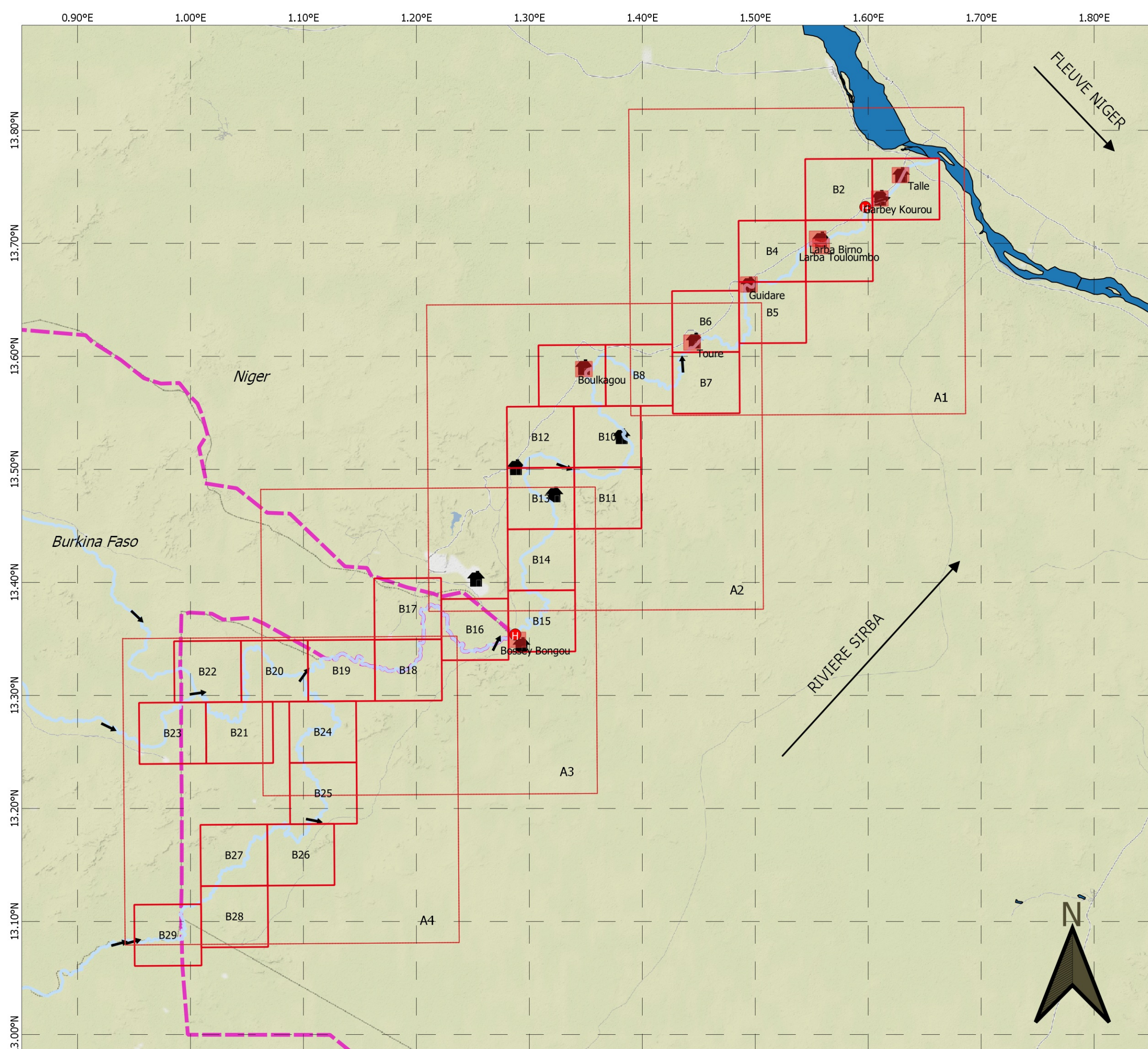
- La cartographie des zones inondable a été recueillie dans cet atlas avec trois niveaux de représentation :
- A. La cartographie à grande échelle (**1 : 100'000**) : 4 cartes (A1-A..-A4) qui couvrent l’entière réseau hydrographique de la Rivière Sirba ;
  - B. La cartographie de détail (**1 : 20'000**) : 29 cartes (B1-B..-B29) qui couvrent l’entière réseau hydrographique de la Rivière Sirba ;
  - C. La cartographie villageoise (**1 : 5'000**) où les 8 villages principales ont été objet d’une représentation de grand détail : Tallé (C1), Garbey Kourou (C2), Larba Birno (C3), Larba Touloumbo (C4), Guidare (C5), Touré (C6), Boulkagou (C7) et Bossey Bangou (C8).

Tous les cartes sont en format A3 (420 x 297 mm) pour simplifier l’impression de la cartographie.

4. Bibliographie

- [Fiorillo, E.; Crisci, A.; Issa, H.; Maracchi, G.; Morabito, M.; Tarchiani, V. Recent Changes of Floods and Related Impacts in Niger Based on the ANADIA Niger Flood Database. Climate \*\*2018\*\*, \*6\*, 59.](#)
- [Massazza, G.; Tamagnone, P.; Wilcox, C.; Belcore, E.; Pezzoli, A.; Vischel, T.; Panthou, G.; Housseini Ibrahim, M.; Tiepolo, M.; Tarchiani, V.; Rosso, M. Flood Hazard Scenarios of the Sirba River \(Niger\): Evaluation of the Hazard Thresholds and Flooding Areas. Water \*\*2019\*\*, \*11\*, 1018.](#)
- [Belcore, E.; Piras, M.; Pezzoli, A.; Massazza, G.; Rosso, M. Raspberry PI multispectral low-cost sensor for UAV based remote sensing. Case study in South-West Niger. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences 2019, XLII-2/W13, 207-214.](#)
- [Tamagnone, P.; Massazza, G.; Pezzoli, A.; Rosso, M. Hydrology of the Sirba River: Updating and Analysis of Discharge Time Series. Water \*\*2019\*\*, \*11\*, 156.](#)
- [Tarchiani V., Tiepolo M., Pezzoli A., Rosso M., Bigi V., Massazza G., Bacci M., Fiorillo E., Katiellou G.L., Housseini M.I., Hassimou I., Système Local d’Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba \(SLAPIS\), Rapport N. 2, Projet ANADIA2, \*\*2017\*\*.](#)
- [Tarchiani V., Marchi V., Housseini M.I., Plan du Mécanisme d’information et communication SLAPIS, Rapport N. 8, Projet ANADIA2, \*\*2018\*\*.](#)
- [Massazza G., De Filippis T., Guerzoni B., Housseini M.I., Katiellou G.L., Marchi V., Belcore E., Braccio S., Tamagnone P., Rapisardi E., Rocchi L., Rosso M., Pezzoli A., Tarchiani V., Tiepolo M., Le Système Local d’Alerte Précoce pour les Inondation de la Sirba \(SLAPIS\) – version 1.0, Rapport N. 9, Projet ANADIA2, \*\*2019\*\*.](#)
- [Tiepolo, M.; Rosso M.; Massazza G.; Belcore, E.; Issa, S.; Braccio, S. Flood assessment for risk-informed planning along the Sirba River, Niger. Sustainability \*\*2019\*\*, \*11\*\(15\), 4003.](#)
- [UNISDR, Developing early warning systems: a checklist, United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, Switzerland, \*\*2006\*\*.](#)





# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Cadre d'union des cartes des zones inondables de la Rivière Sirba au Niger

5 0 5 10 15 km



- Sections A - 1:100'000
- Sections B - 1:20'000
- Sections C Villages - 1:5'000
- Limites municipales
- Frontière Niger-Burkina
- Rivière Sirba
- Route principale
- Village
- Hydromètre

1:300.000



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO DI TORINO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TORINO



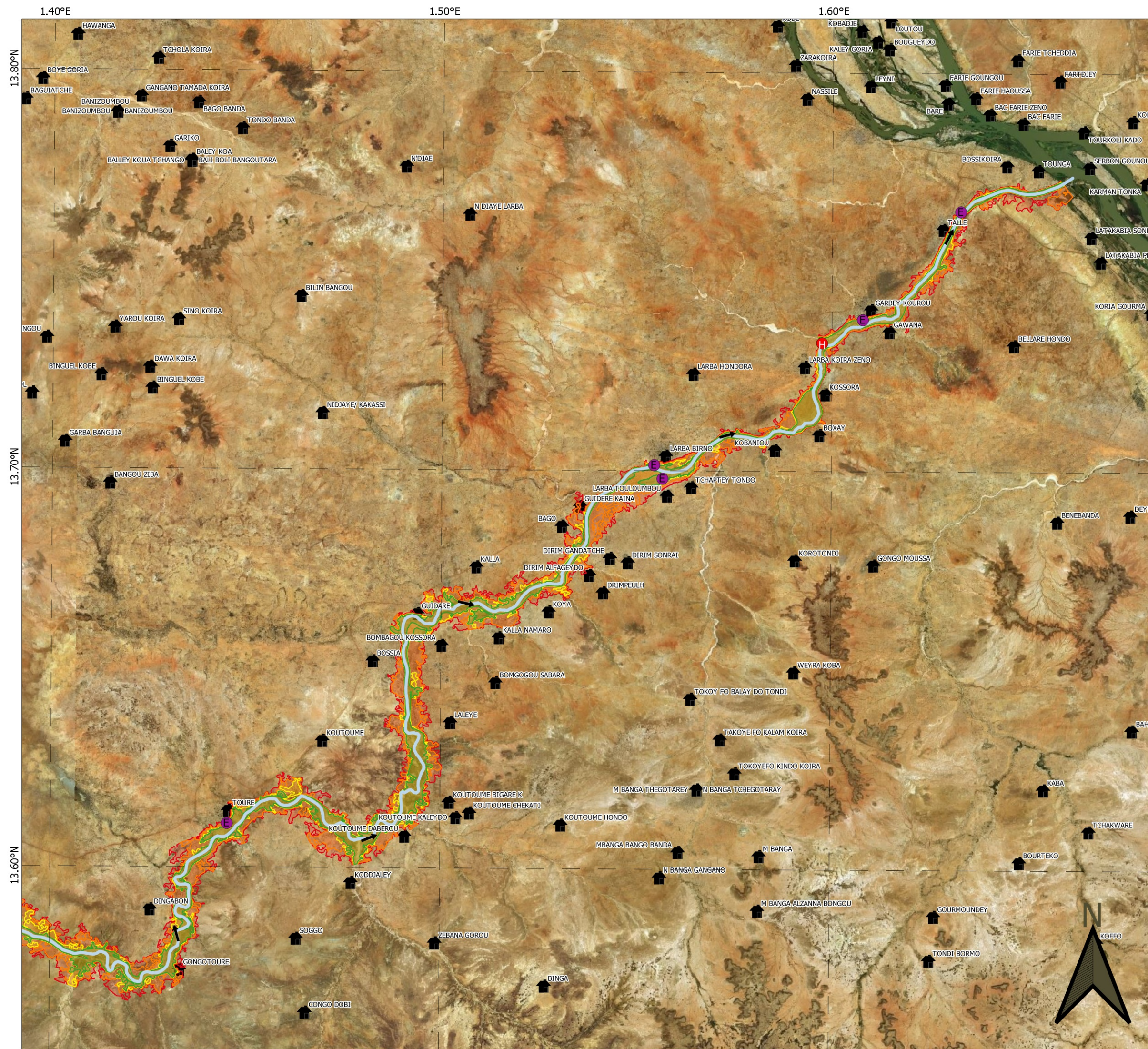
CNR



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020







# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section A1 1:100'000 (1 cm = 1'000 m)

10 0 10 20 30 40 50 km



- Frontière
- Route en latérite
- Rivière Sirba
- Village
- Echelle colorée
- Hydromètre
- Direction d'écoulement

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale

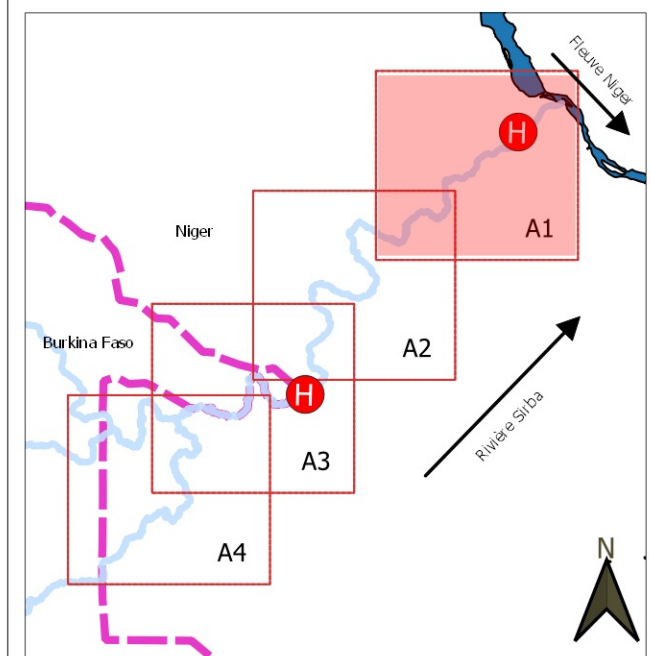


Direction de la  
Météorologie Nationale



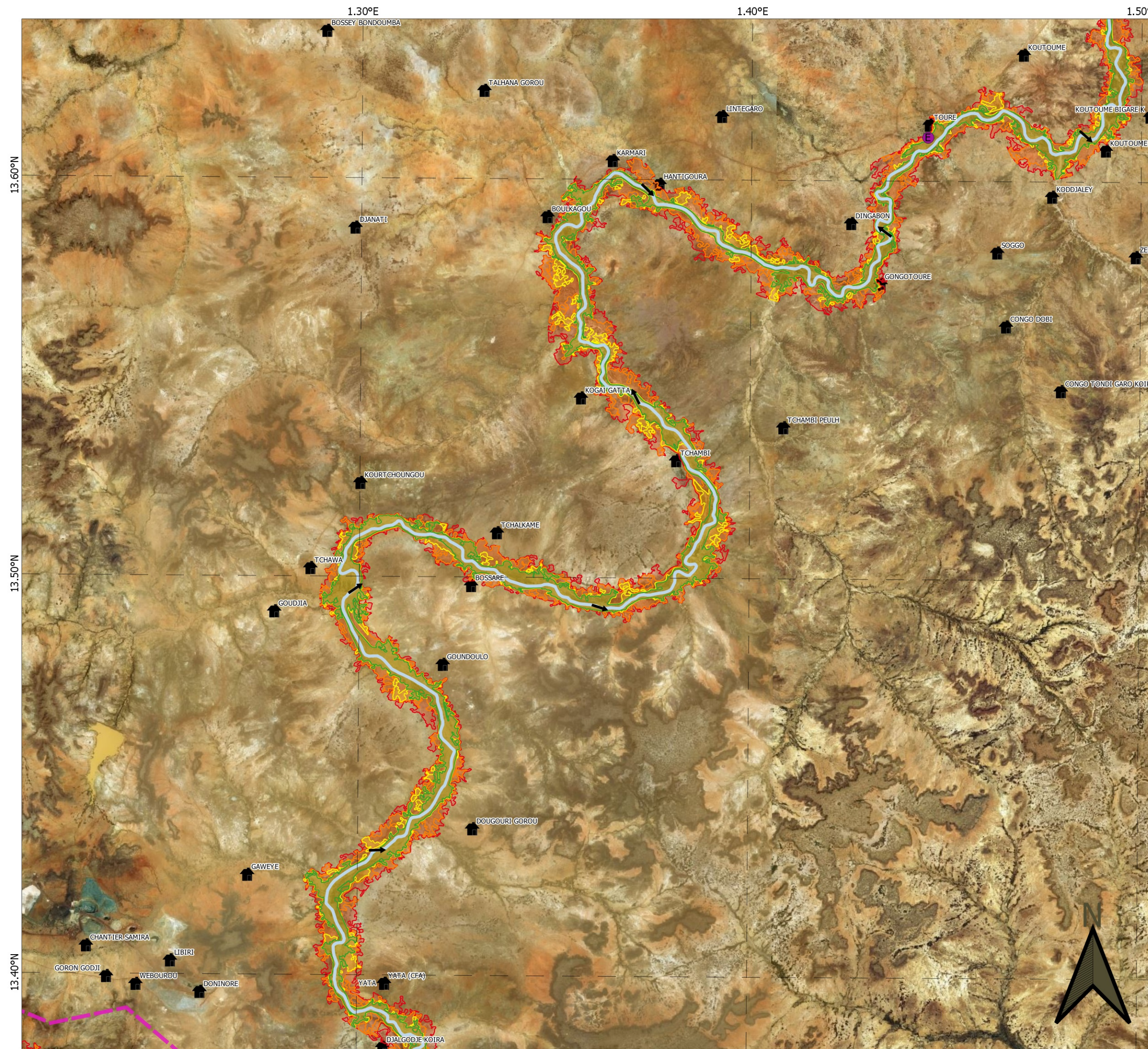
AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Orthophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section A2 1:100'000 (1 cm = 1'000 m)

10 0 10 20 30 40 50 km



- Frontière
- Route en latérite
- Rivière Sirba
- Village
- Echelle colorée
- Hydromètre
- Direction d'écoulement

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



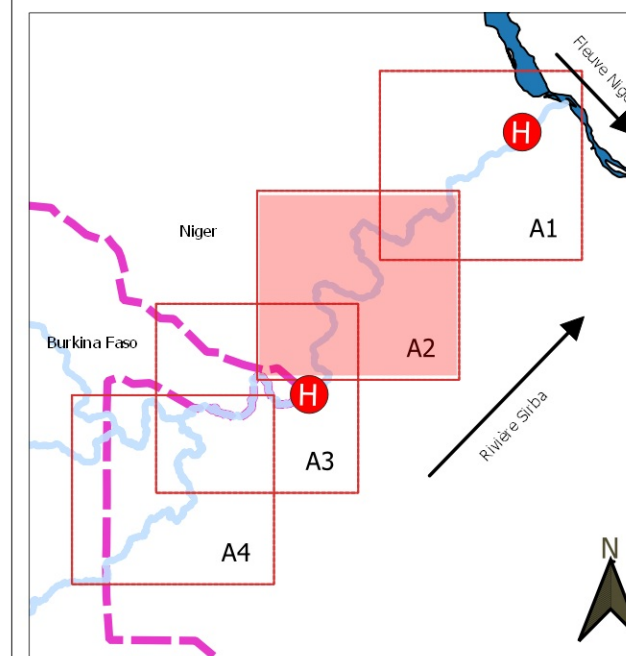
POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO

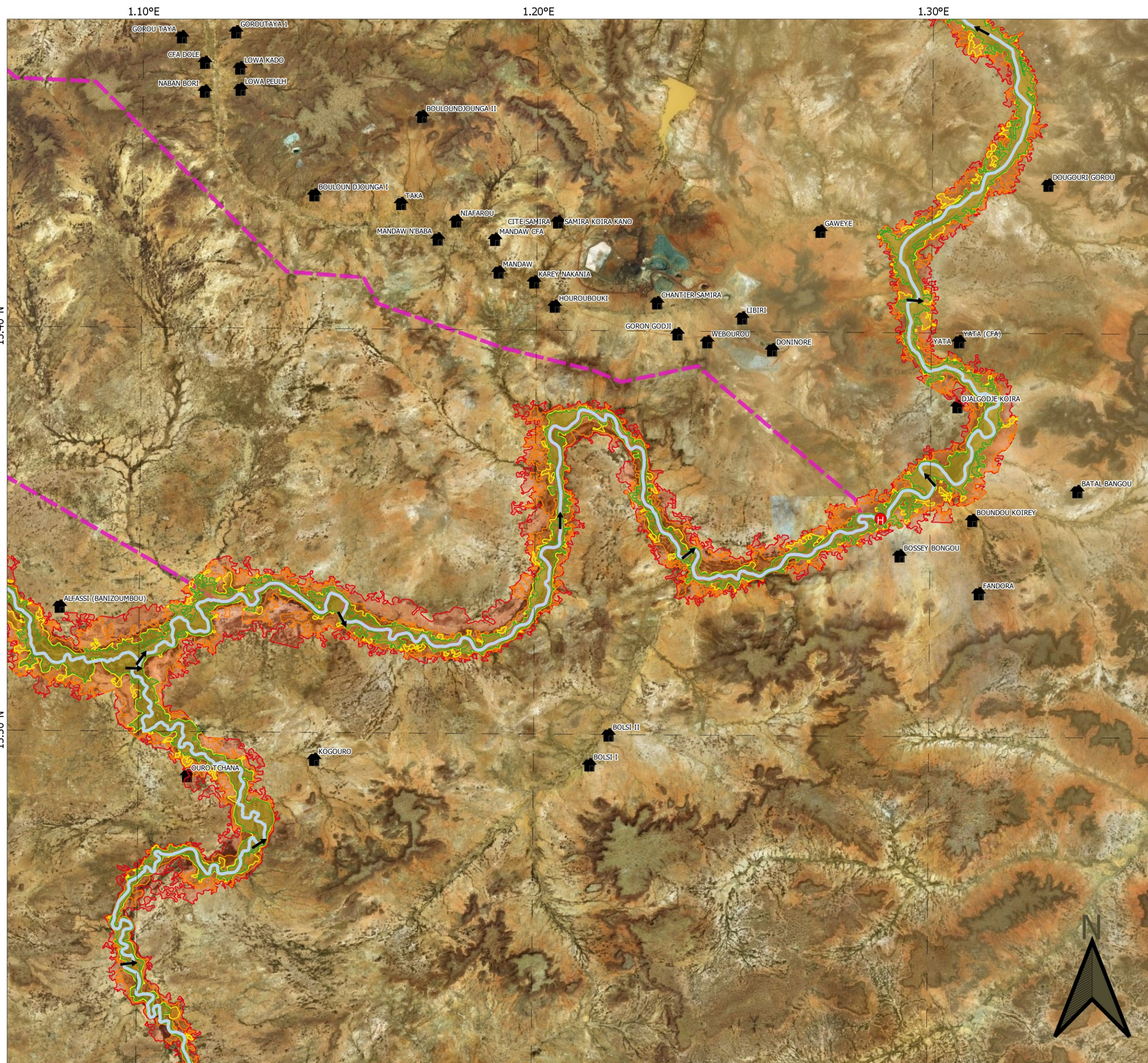


CNR



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section A3 1:100'000 (1 cm = 1'000 m)

10 0 10 20 30 40 50 km

- Frontière
- Route en latérite
- Rivière Sirba
- Village
- Echelle colorée
- Hydromètre
- Direction d'écoulement

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



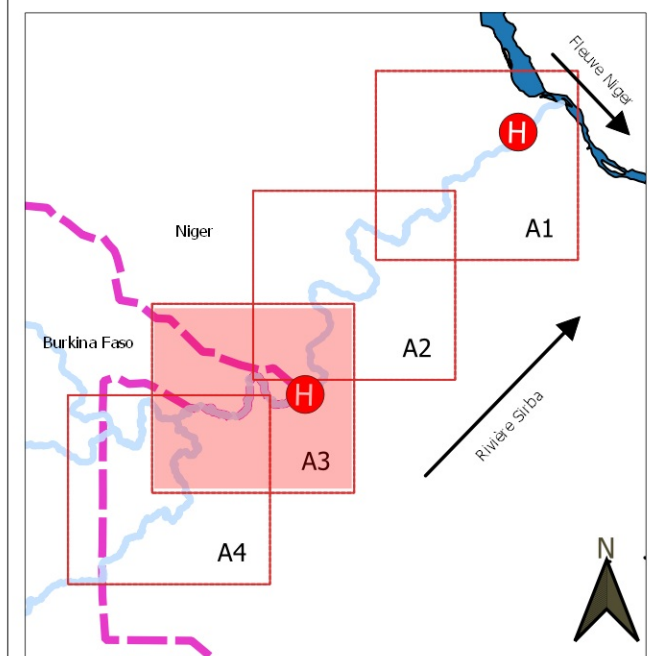
POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO

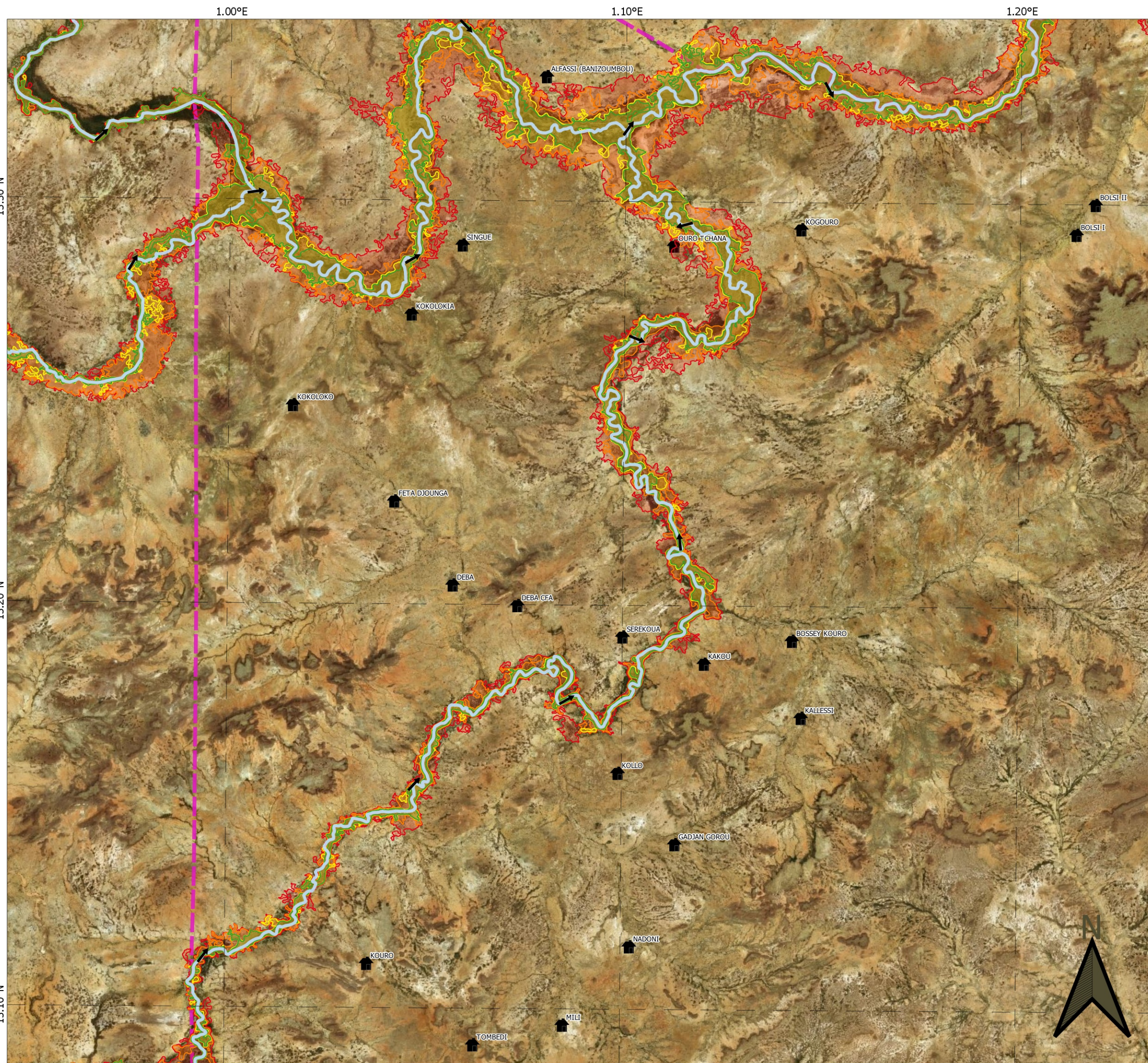


Consiglio Nazionale delle Ricerche



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section A4 1:100'000 (1 cm = 1'000 m)

10 0 10 20 30 40 50 km



- Frontière
- Route en latérite
- Rivière Sirba
- Village
- Echelle colorée
- Hydromètre
- Direction d'écoulement

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



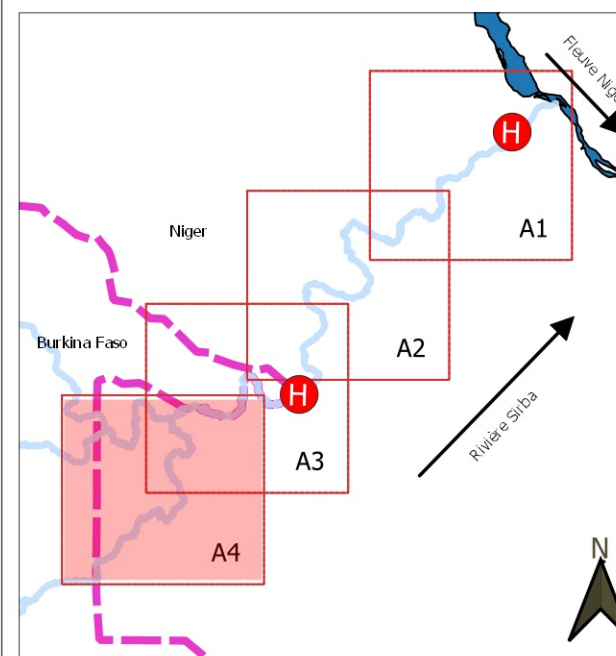
Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO

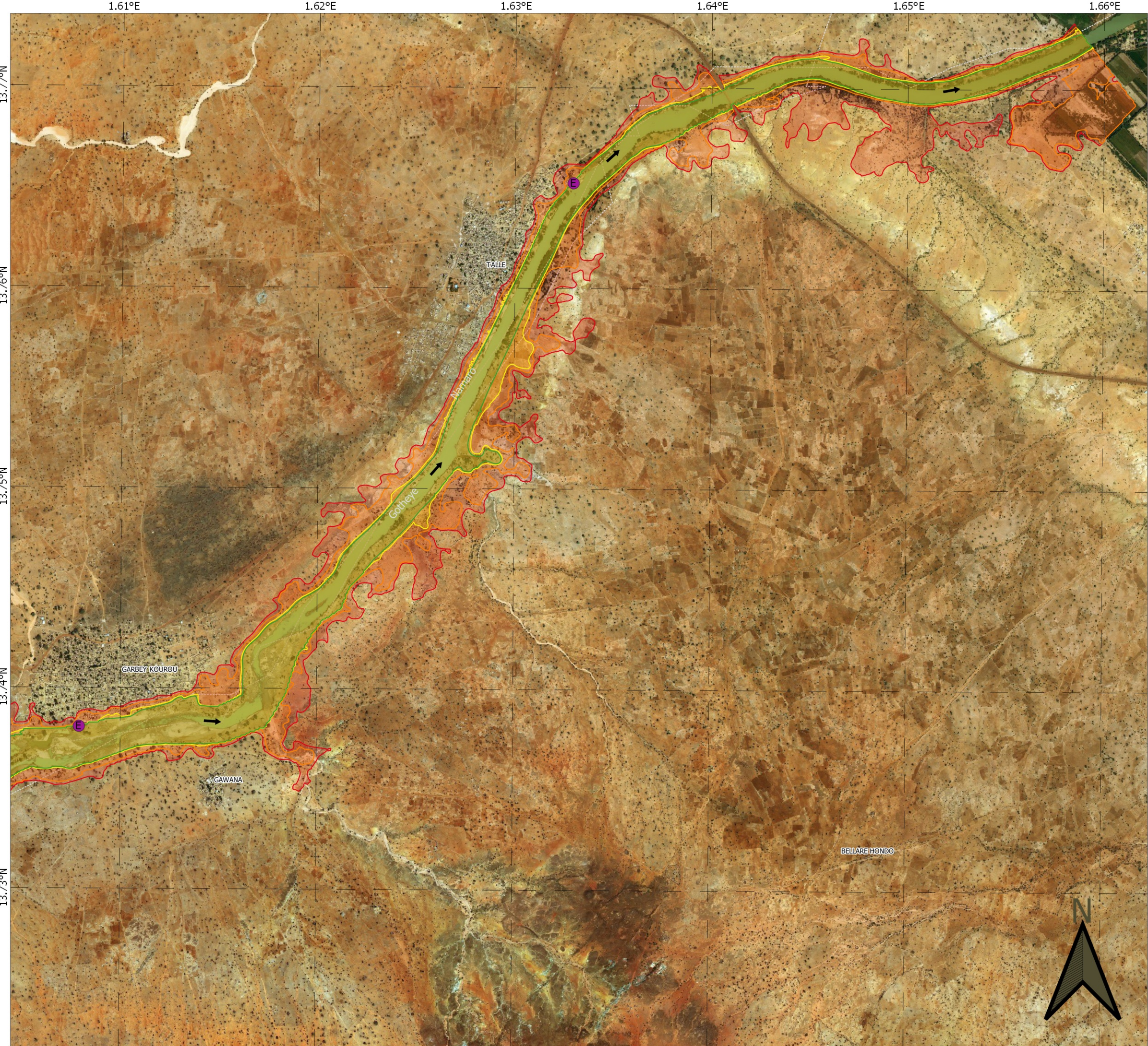


UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0

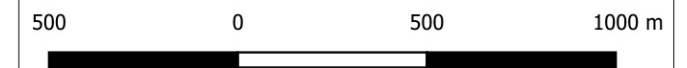


**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B1 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



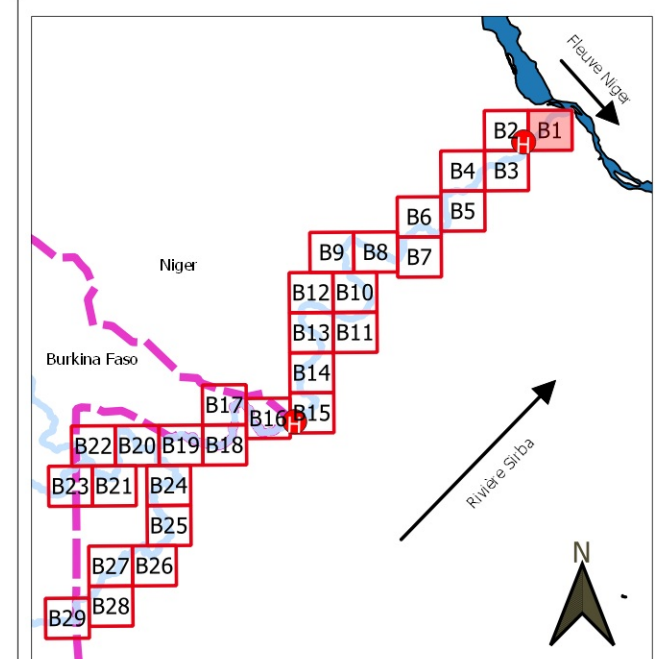
Direction de la  
Météorologie Nationale



Departement National de l'Hydrologie, l'Hydraulique et la Qualité de l'Eau

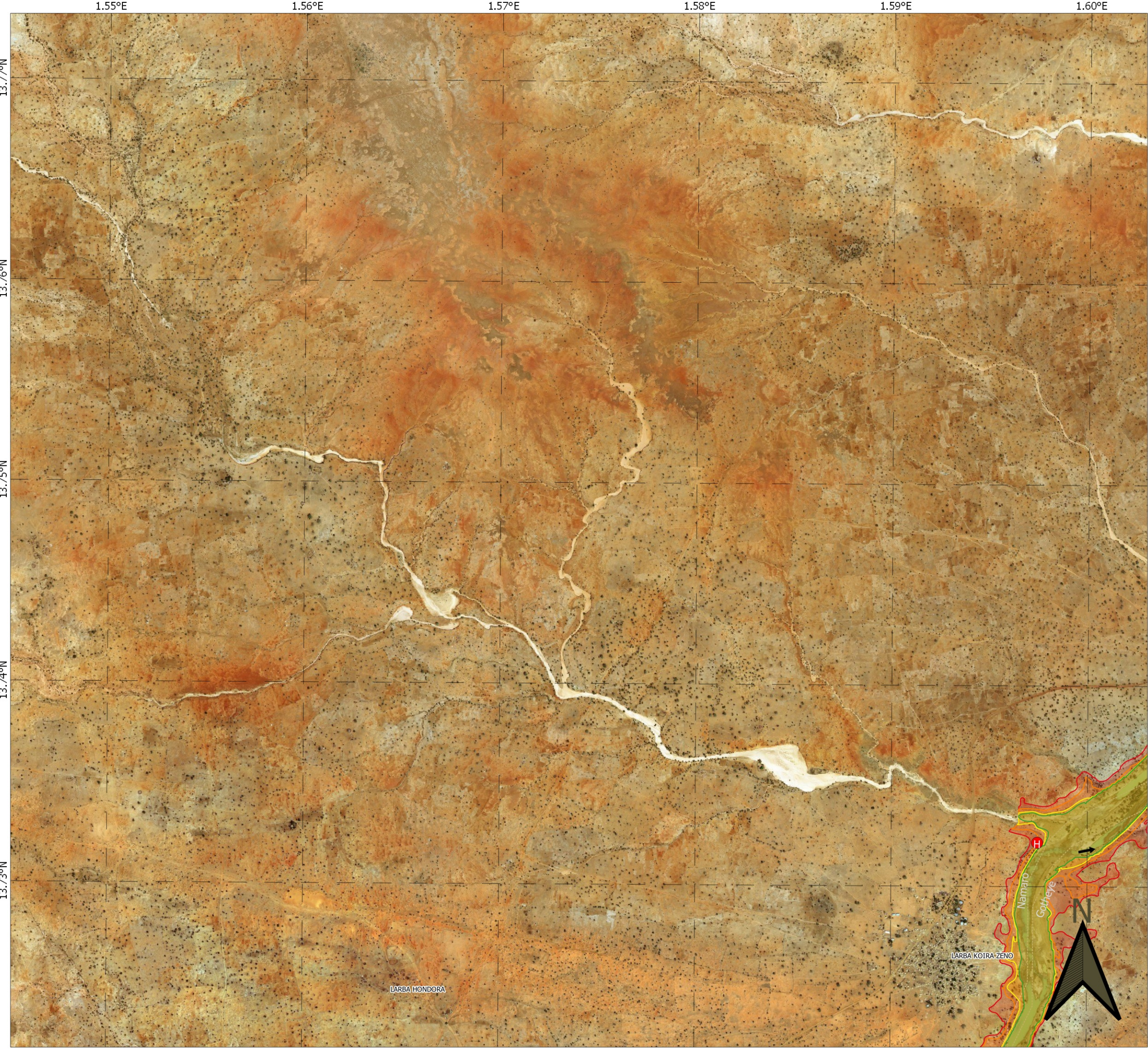


Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





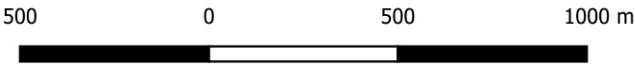
# Projet ANADIA 2.0



[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

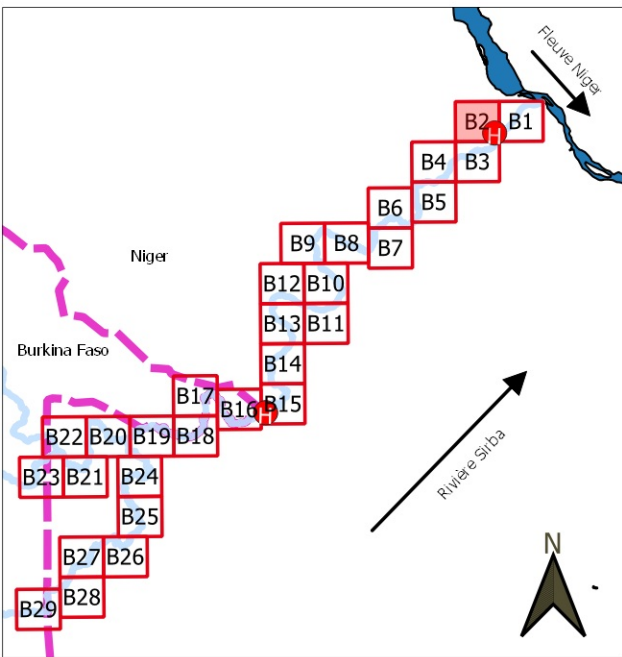
## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B2 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





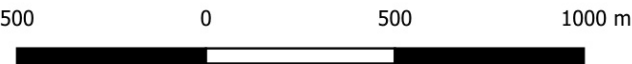
# Projet ANADIA 2.0



[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B3 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



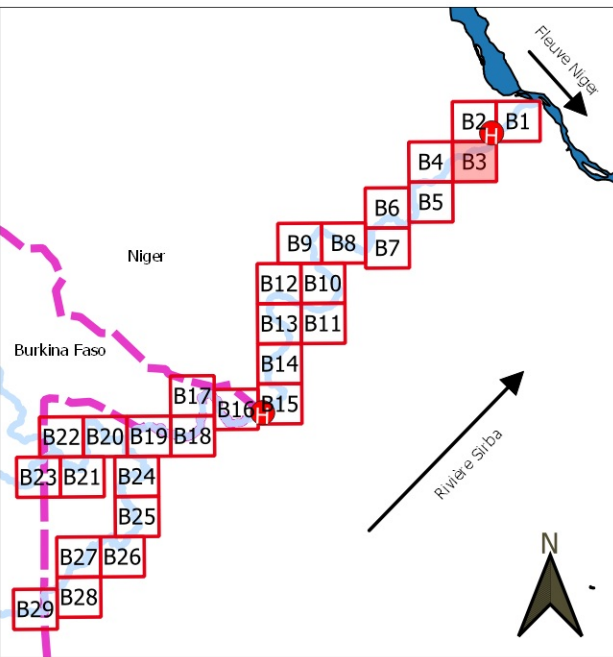
Direction de la Météorologie Nationale



Consiglio Nazionale delle Ricerche

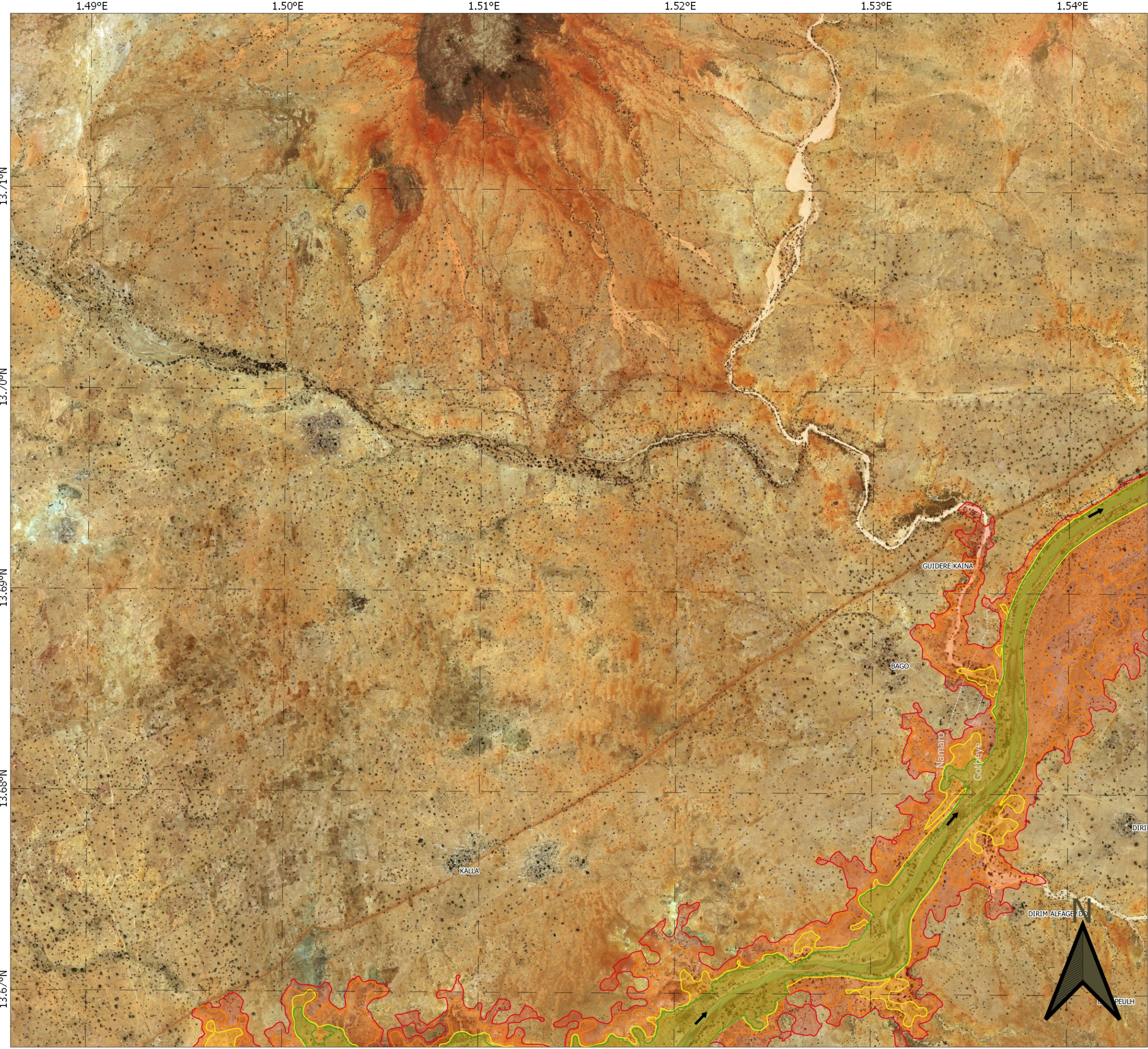


Istituto per la BioEconomia



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0

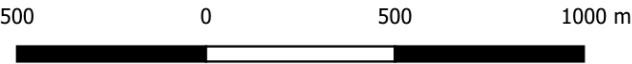


**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B4 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

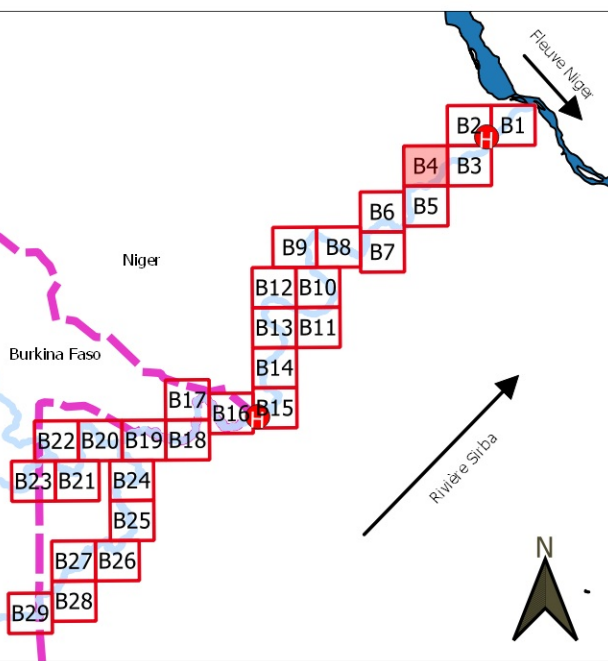
SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0

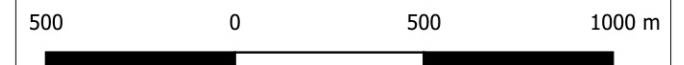


**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B5 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



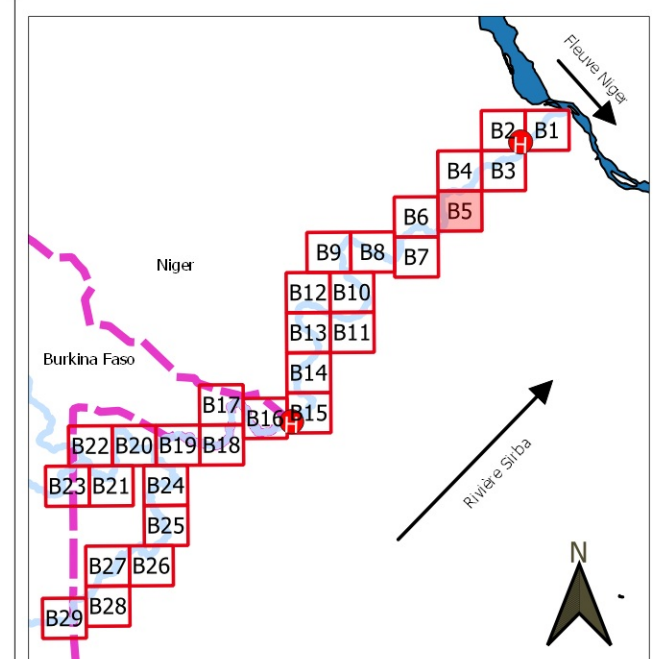
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia

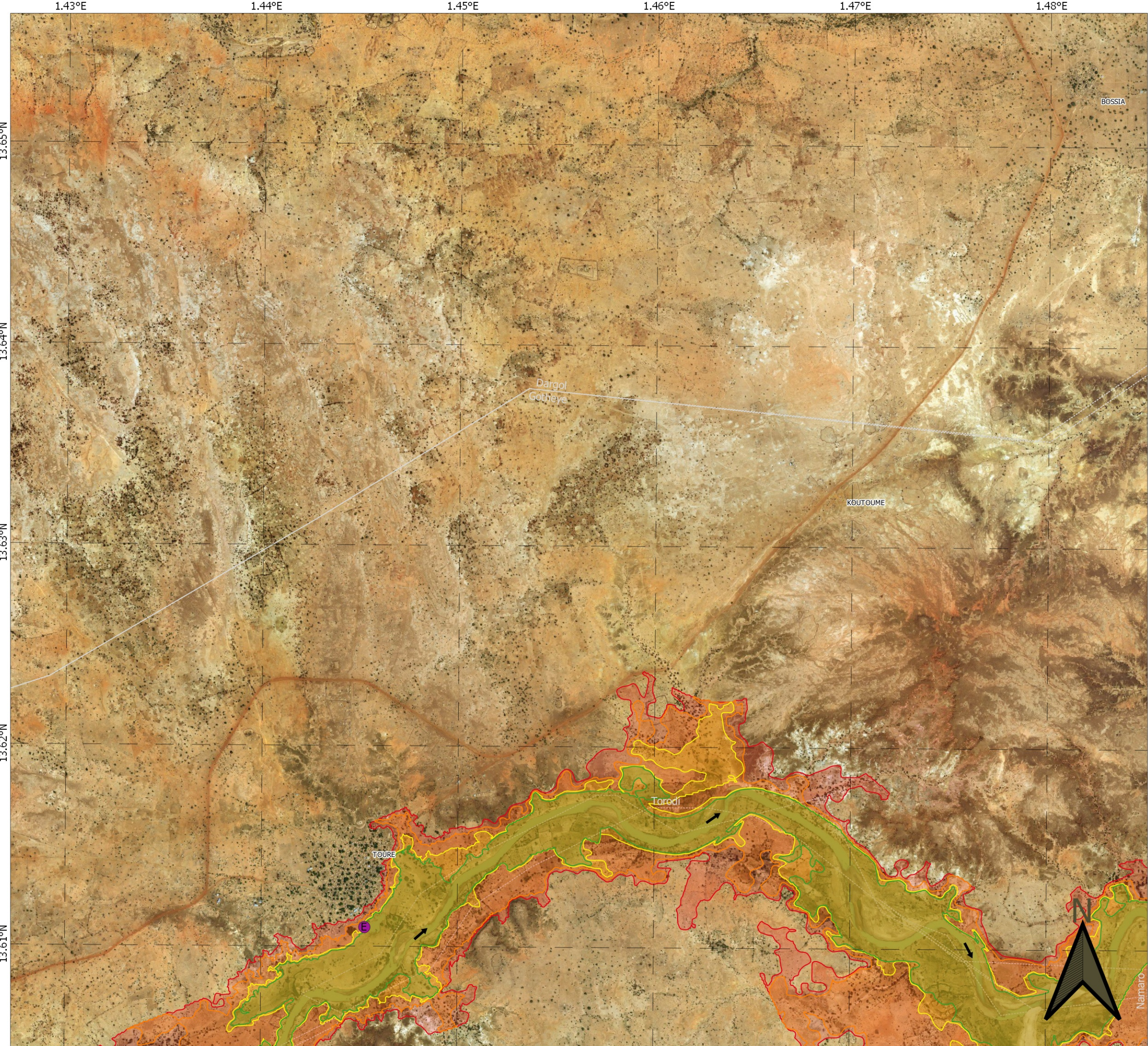


AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B6 1:20'000 (1 cm = 200 m)

500

0

500

1000 m

Rivière Sirba

Direction d'écoulement


Route en latérite

Frontière


Hydromètre

Echelle colorée


SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale




Direction de la Météorologie Nationale




POLITECNICO DI TORINO




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO




CNR



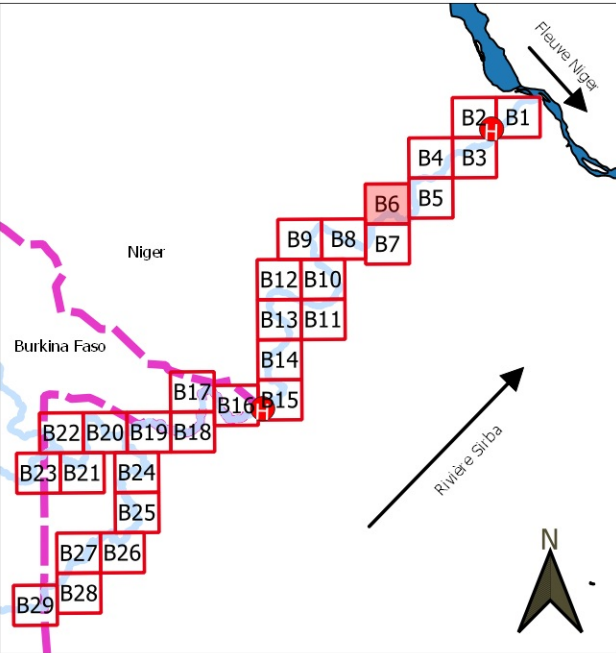
AGENZIA ITALIANA PER LA COOPERAZIONE ALLO SVILUPPO



Consiglio Nazionale delle Ricerche



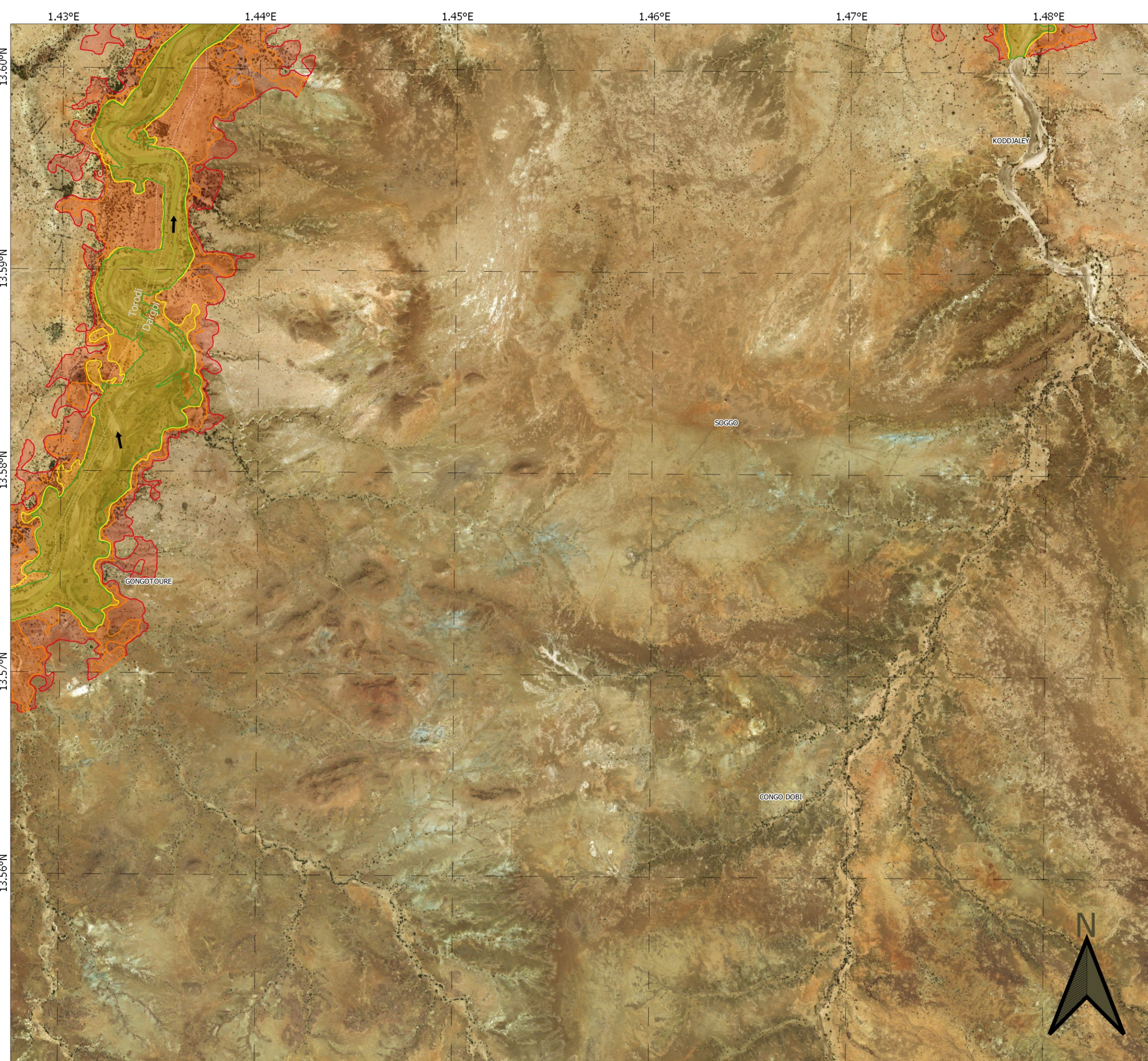
Istituto per la BioEconomia



Fluve Niger  
Niger  
Burkina Faso  
Rivière Sirba

Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0

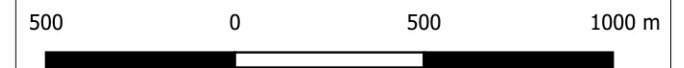


**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B7 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



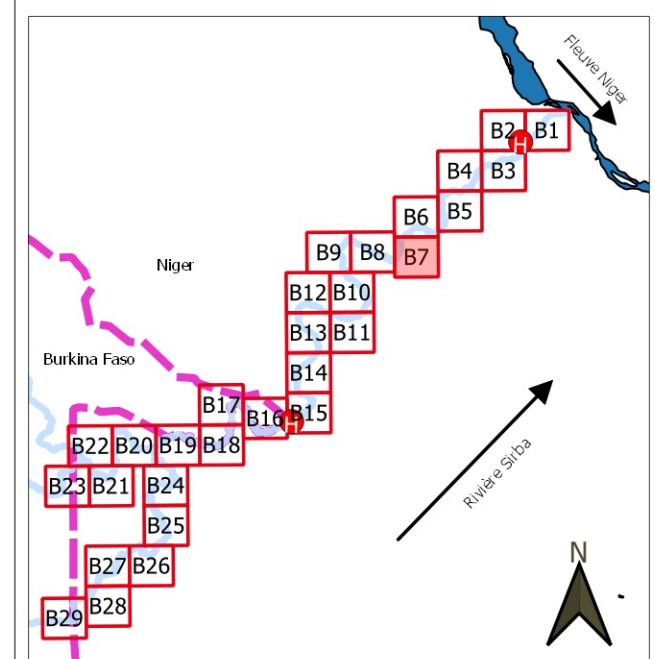
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia

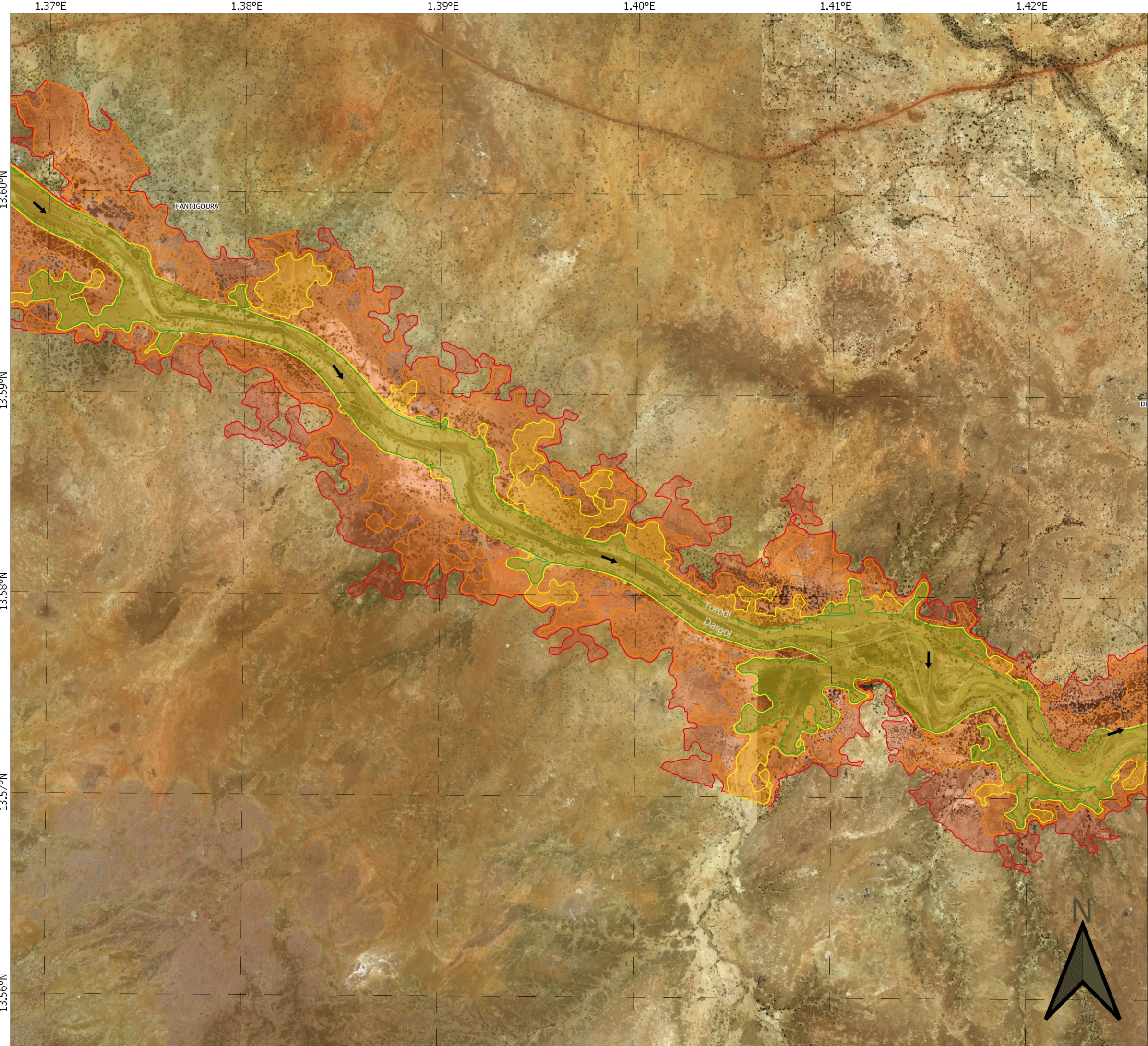


AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B8 1:20'000 (1 cm = 200 m)

500

0

500

1000 m

Rivière Sirba

Direction d'écoulement


Route en latérite

Frontière

Hydromètre

Echelle colorée

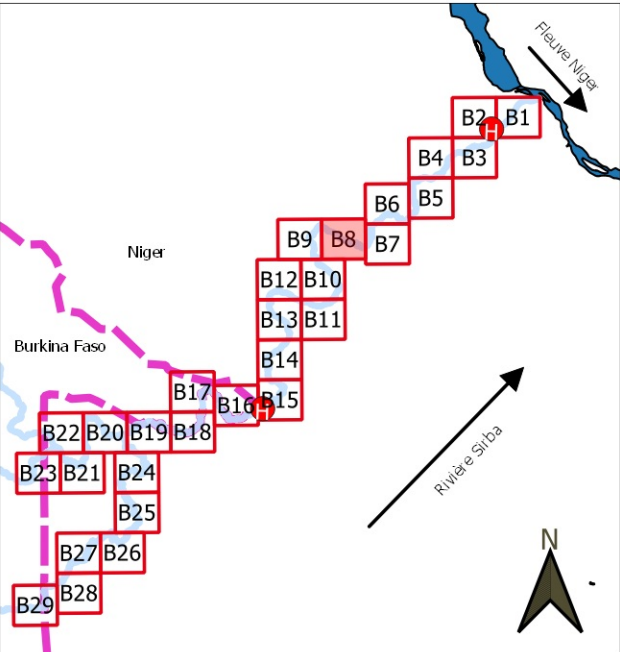
SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale

AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Niger

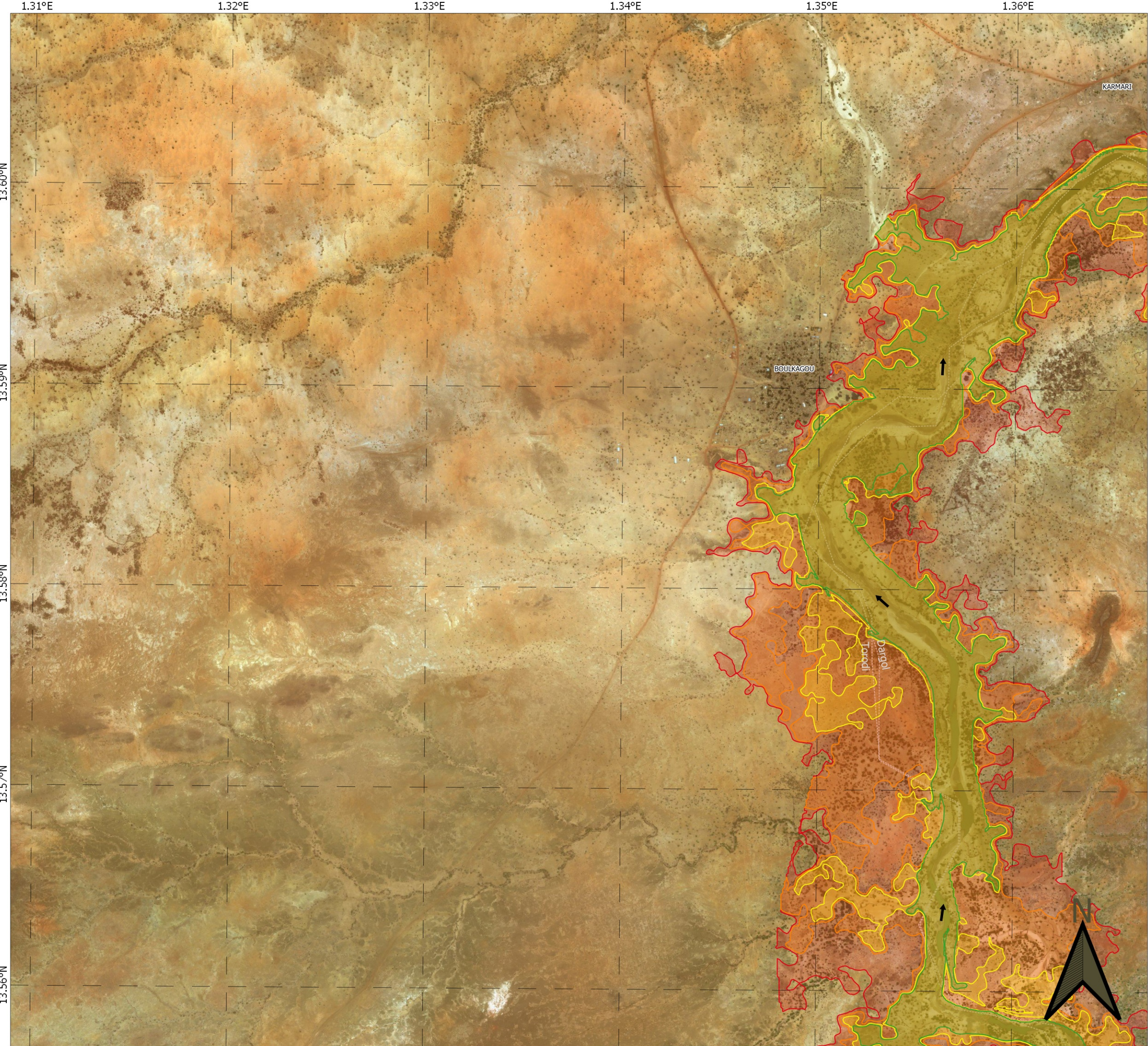
Burkina Faso

Fluve Niger


Rivière Sirba

Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B9 1:20'000 (1 cm = 200 m)

50005001000

m

- Rivière Sirba

Direction d'écoulement

Route en latérite

Frontière

Hydromètre

Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



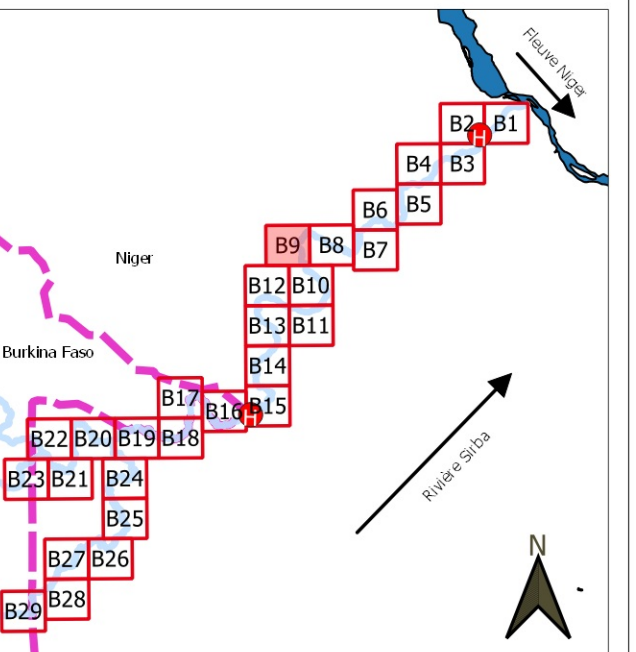
INST



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Niger

Burkina Faso

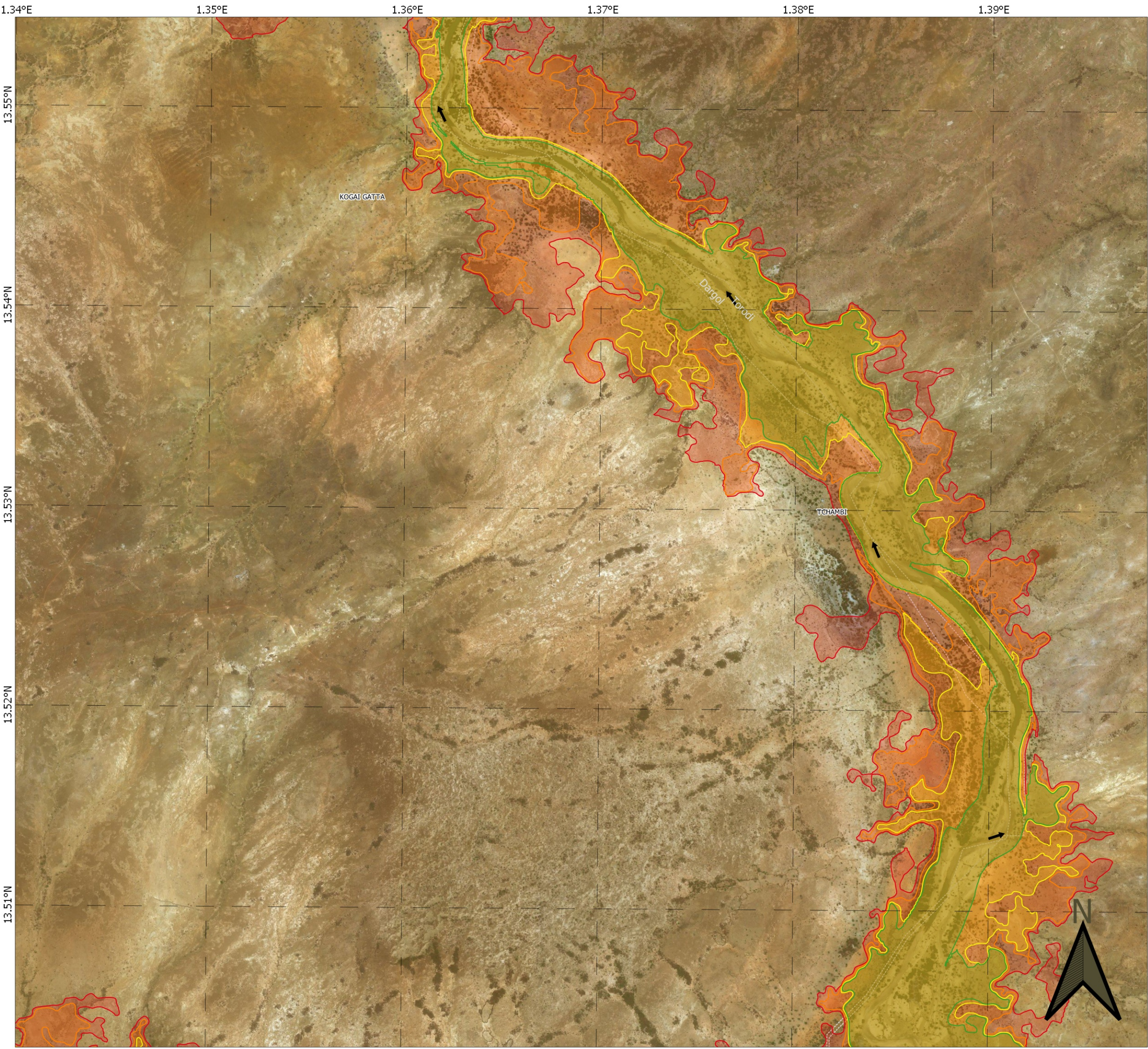
Fluve Niger

Rivière Sirba


N

Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba


Section B10 1:20'000 (1 cm = 200 m)


500


0


500


1000 m





 Rivière Sirba

 Direction d'écoulement


 Route en latérite

 Frontière


 Hydromètre

 Echelle colorée


SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale




Direction de la  
Météorologie Nationale




POLITECNICO  
DI TORINO




UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



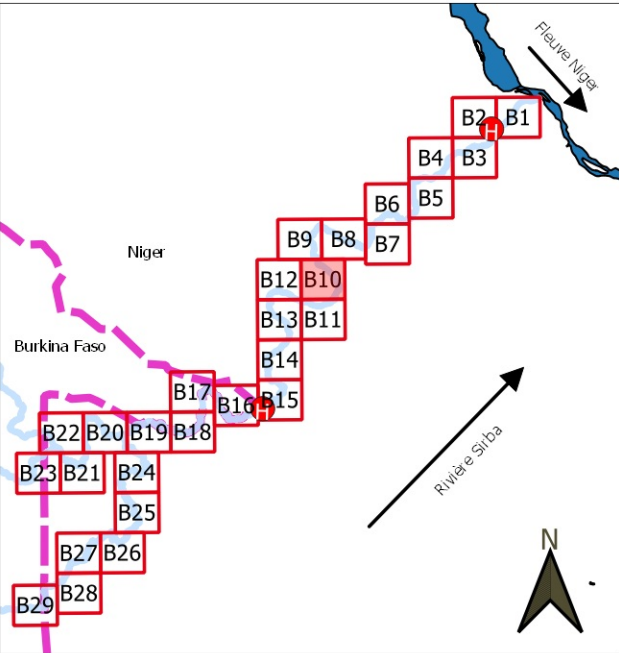
CNR



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Niger

Burkina Faso

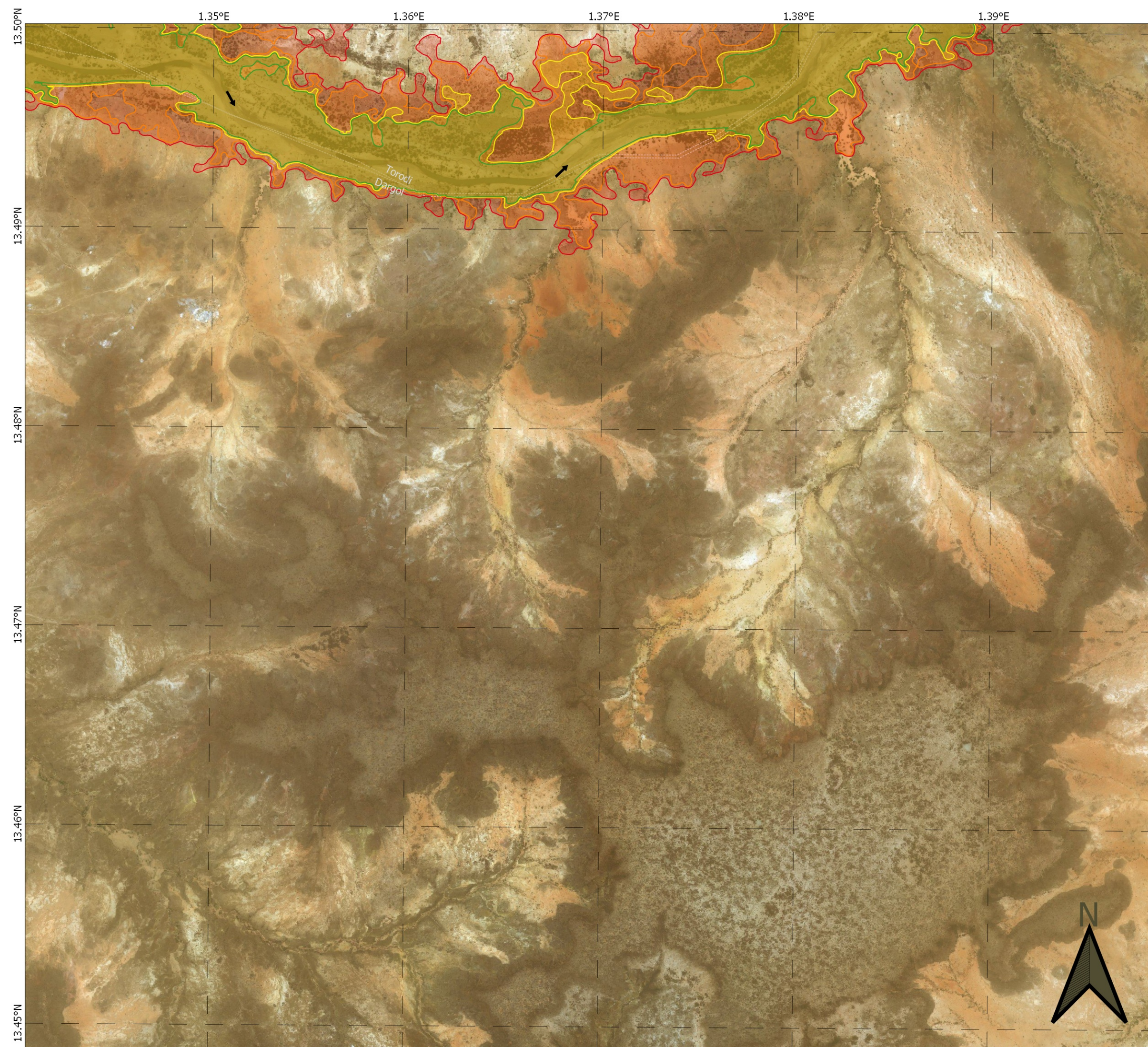
Fluve Niger

Rivière Sirba

N

Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B11 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



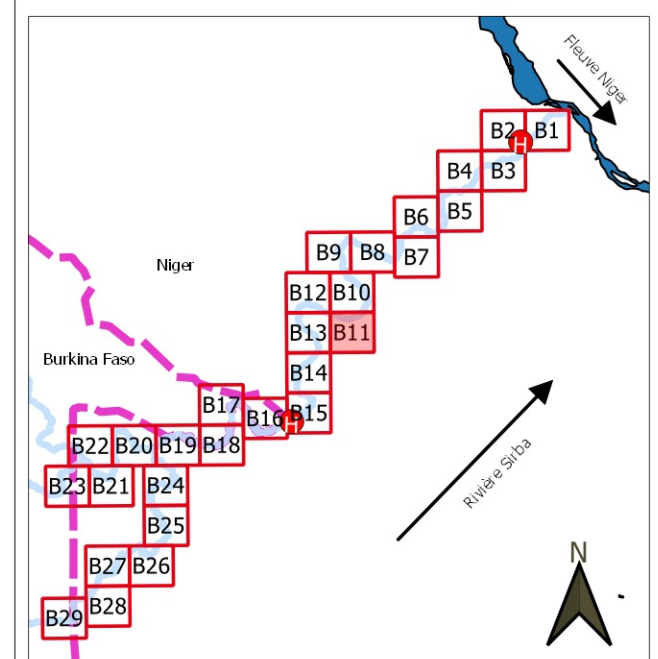
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia

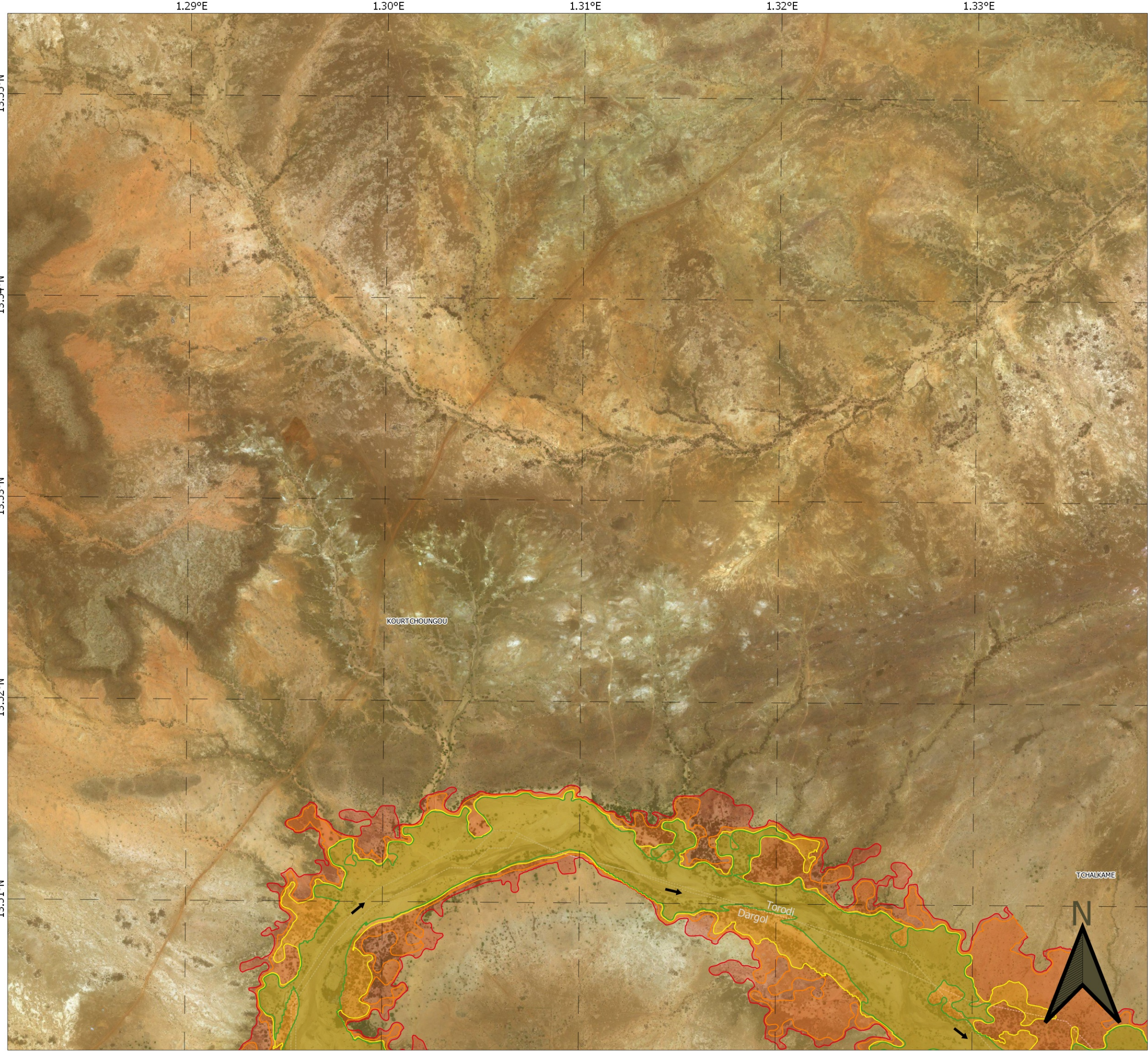


AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B12 1:20'000 (1 cm = 200 m)

500

0

500

1000 m

Rivière Sirba

Direction d'écoulement


Route en latérite

Frontière


Hydromètre

Echelle colorée


SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale




Direction de la Météorologie Nationale



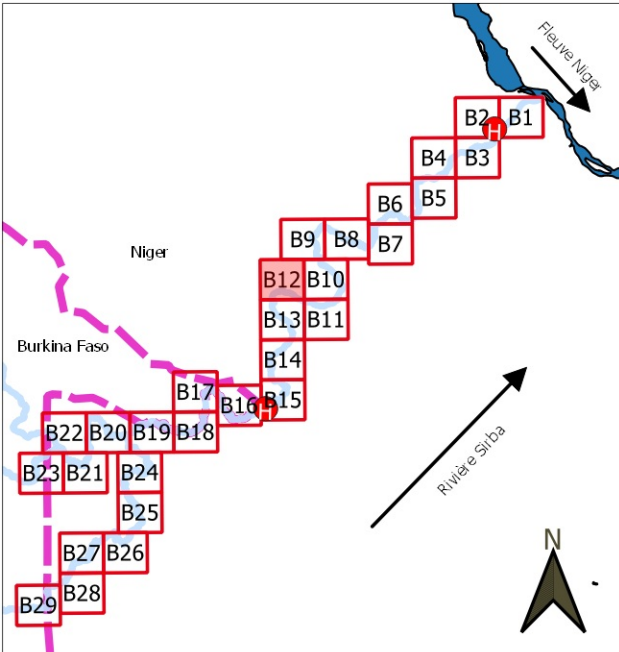
AGENZIA ITALIANA PER LA COOPERAZIONE ALLO SVILUPPO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Politecnico di Torino  
Università degli Studi di Torino  
CNR



Niger  
Burkina Faso  
N  
Rivière Sirba

Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020



1.29°E 1.30°E 1.31°E 1.32°E 1.33°E

# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B13 1:20'000 (1 cm = 200 m)

500 0 500 1000 m

- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



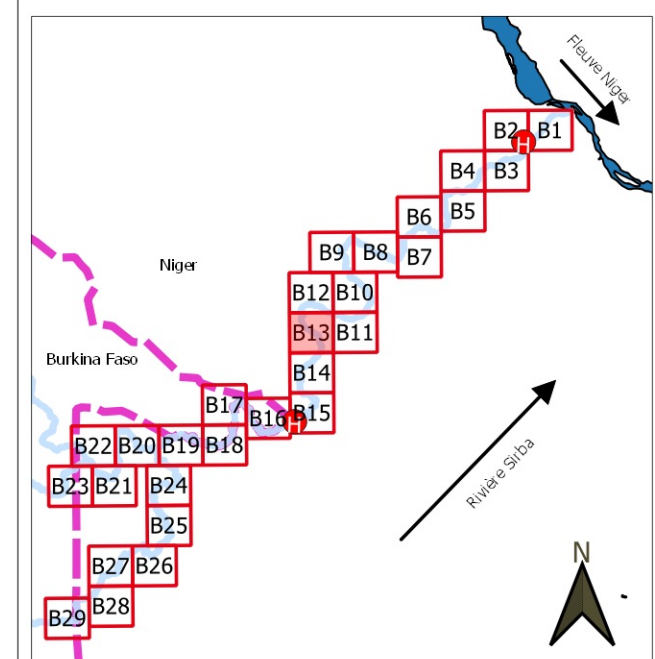
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia

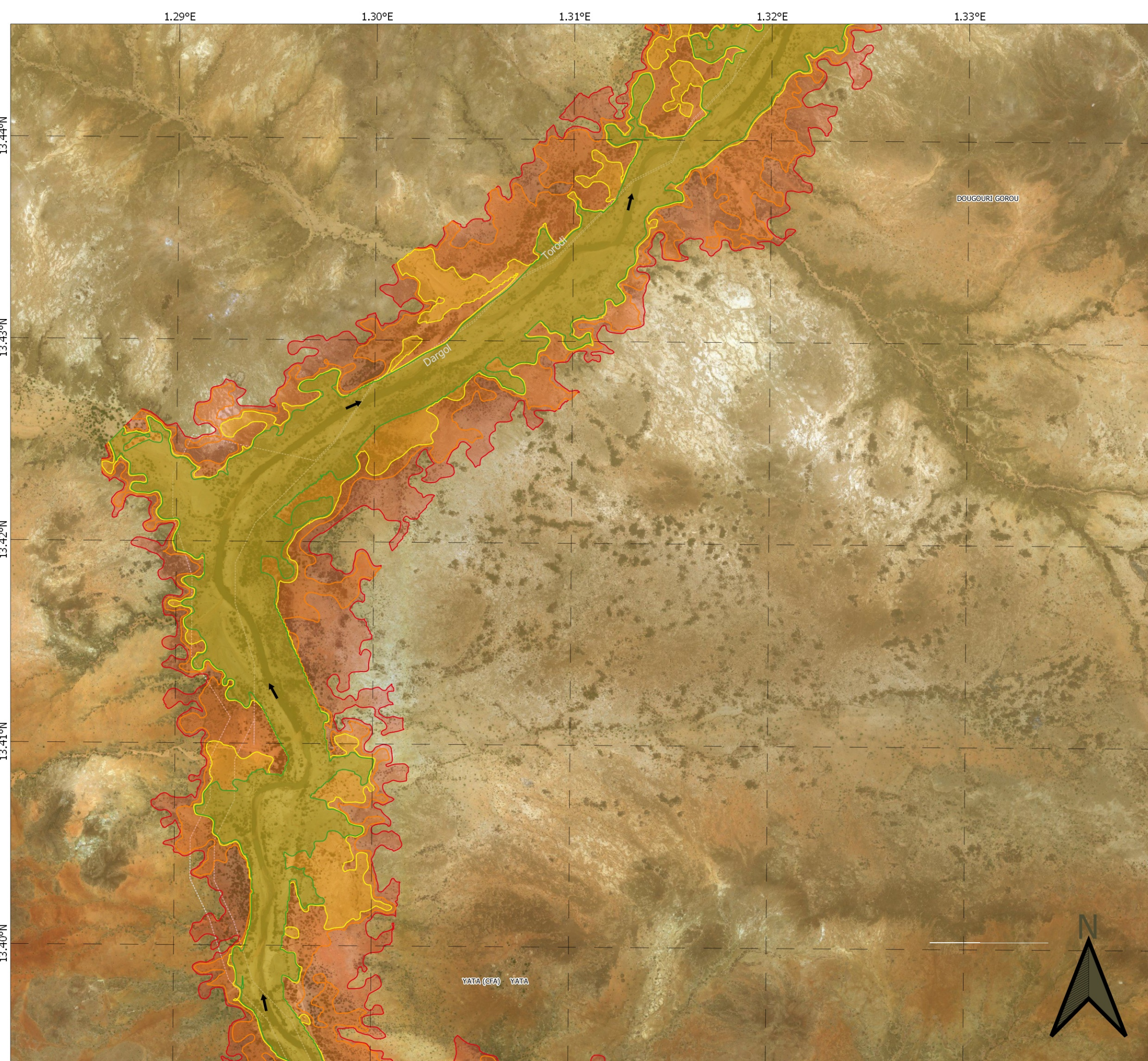


AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0

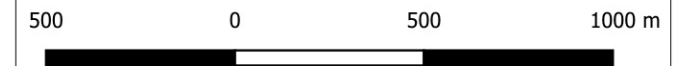


**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B14 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- H Hydromètre
- E Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



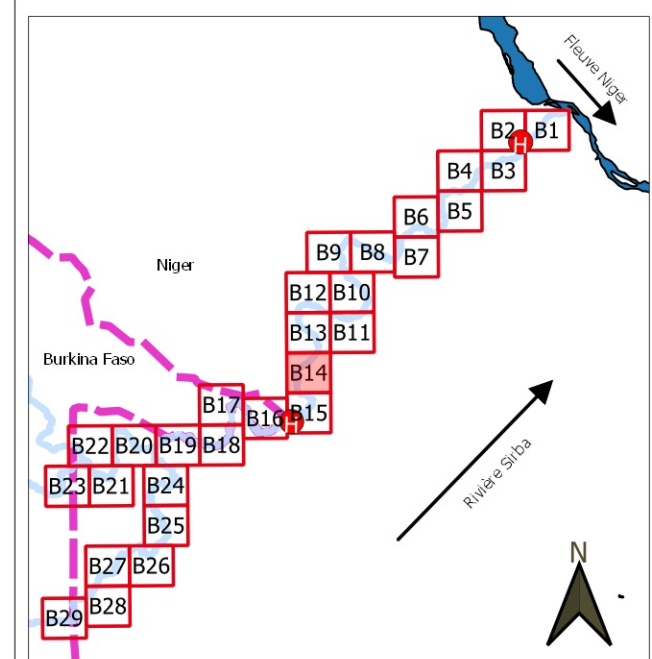
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia

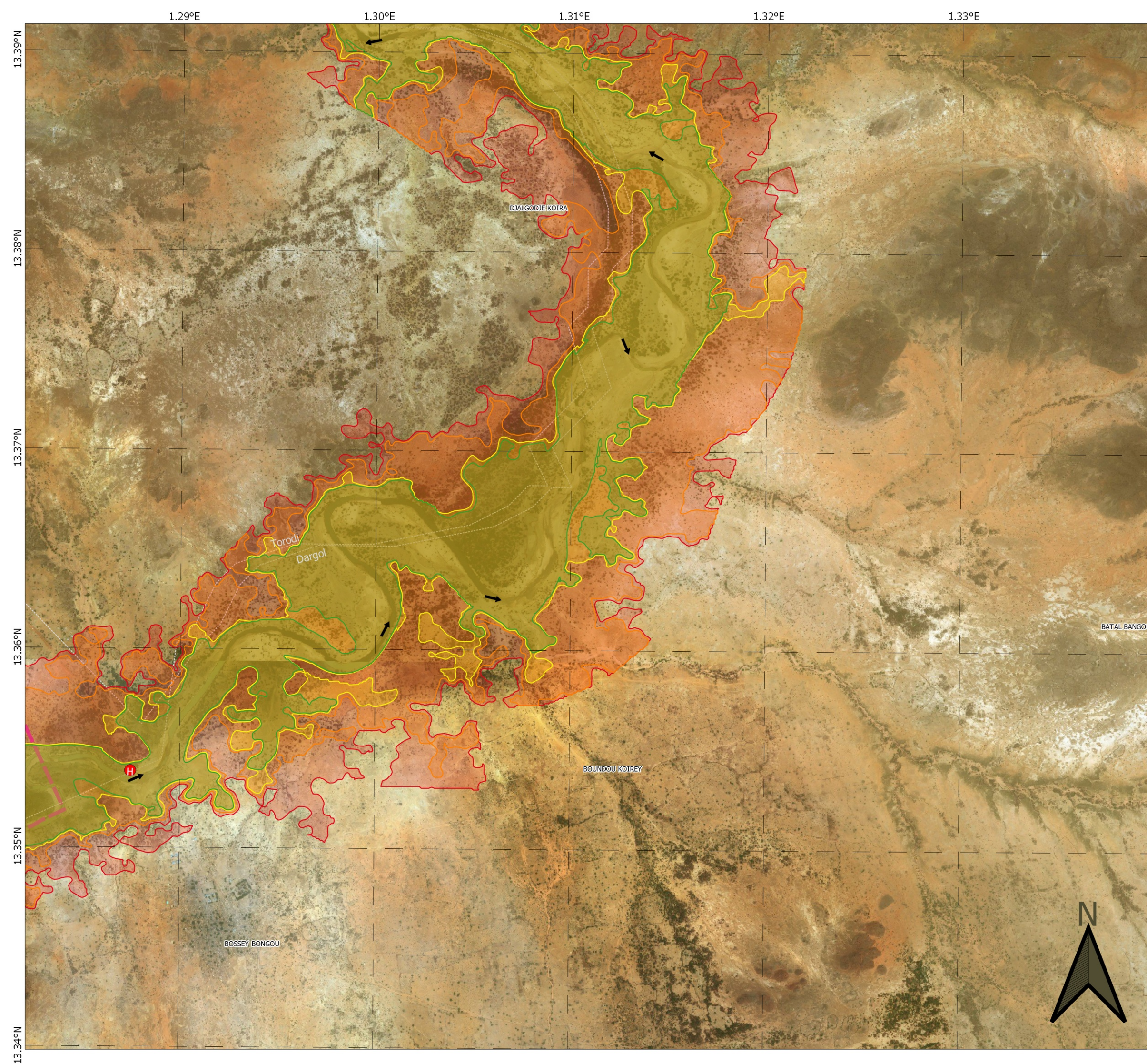


AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B15 1:20'000 (1 cm = 200 m)

500 0 500 1000 m

- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



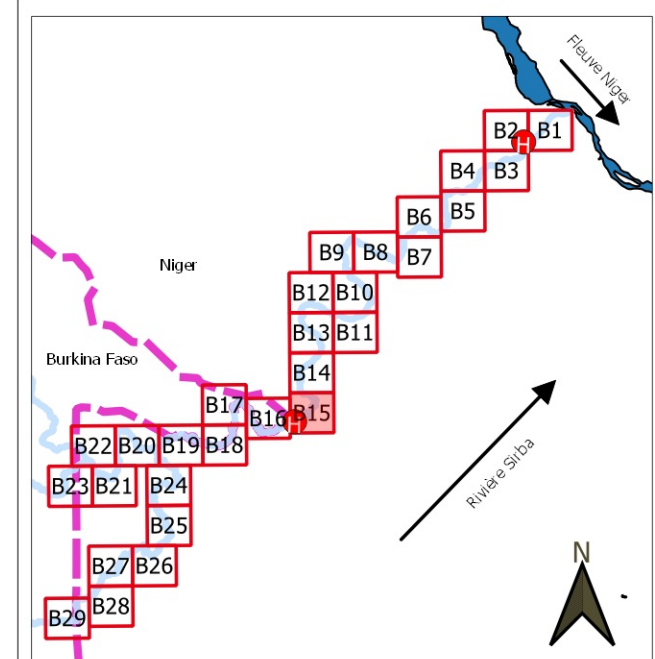
POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO

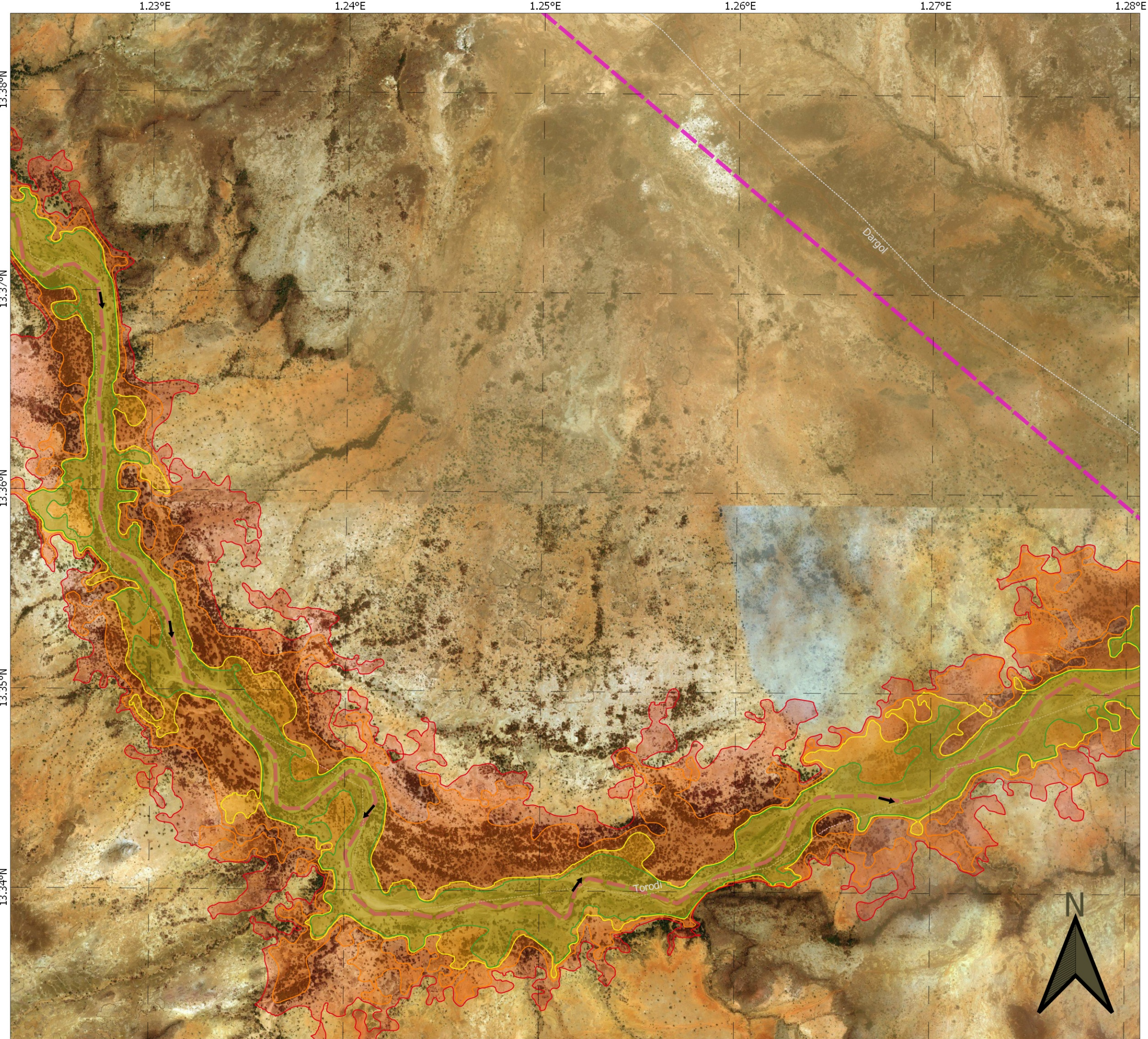


Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba







[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B16 1:20'000 (1 cm = 200 m)

50001000

1000m

-  Rivière Sirba
-  Direction d'écoulement
-  Route en latérite
-  Frontière
-  Hydromètre
-  Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la Météorologie Nationale



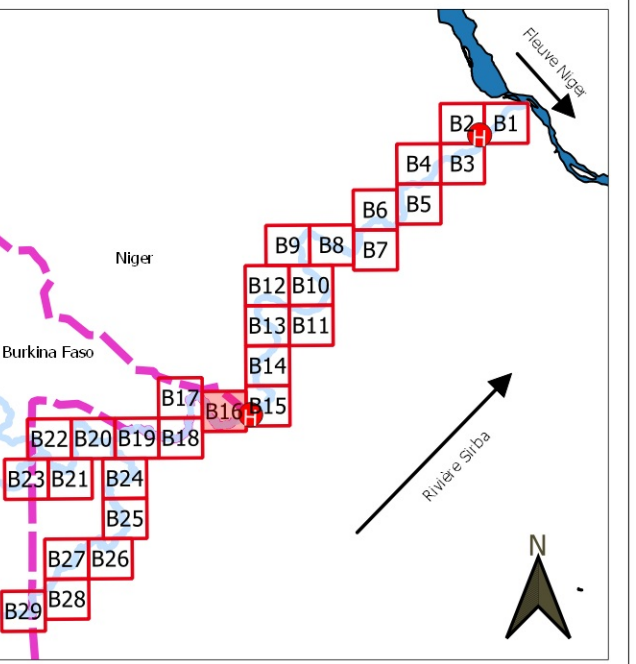
AGENZIA ITALIANA PER LA COOPERAZIONE ALLO SVILUPPO



Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto per la BioEconomia



POLITECNICO DI TORINO UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO



Niger

Burkina Faso

Fluve Niger

Rivière Sirba

Système de référence: ellipsoïde WGS 84

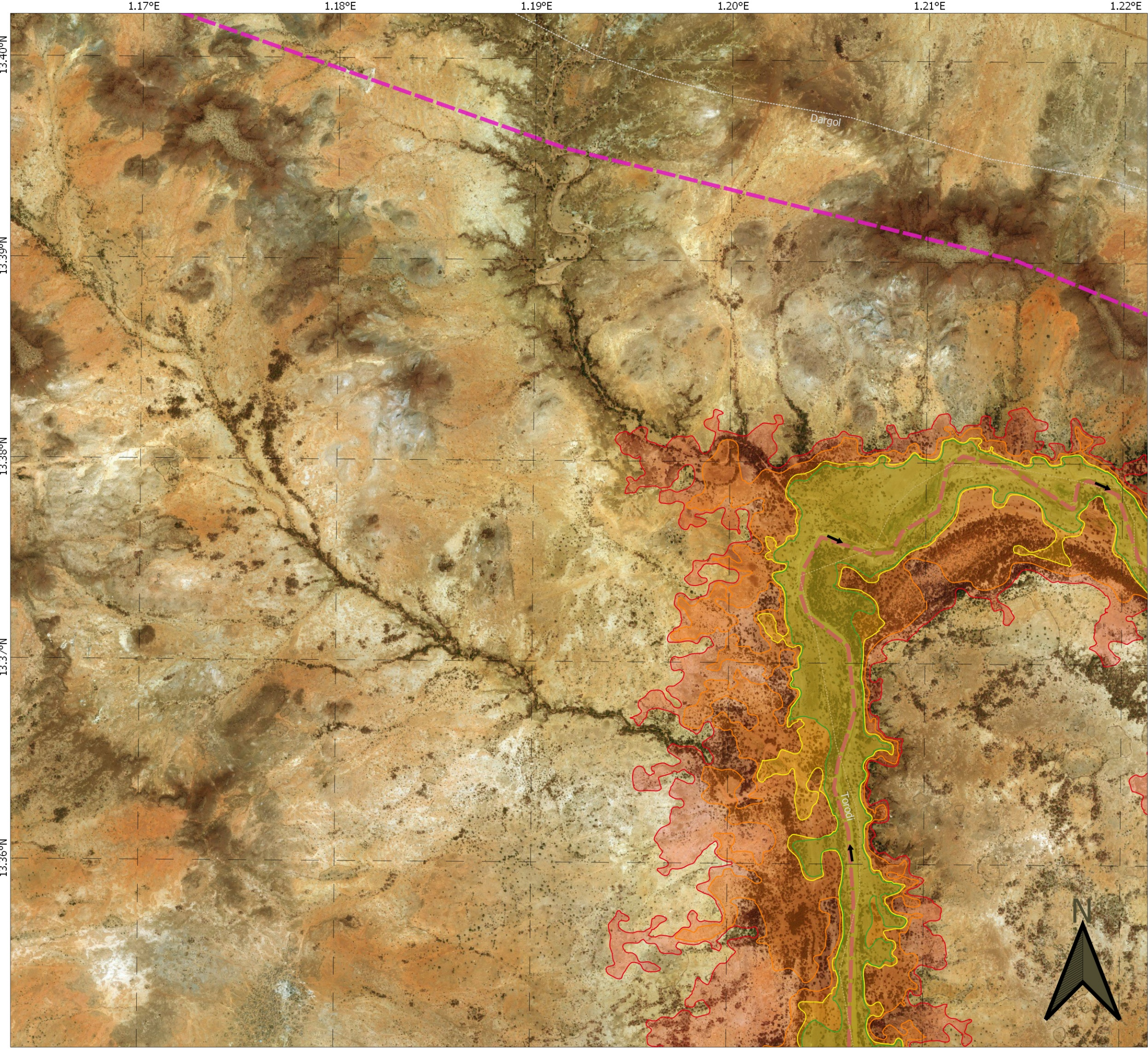
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)

Source: Levé topographique GNSS février 2018

Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS

Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B17 1:20'000 (1 cm = 200 m)



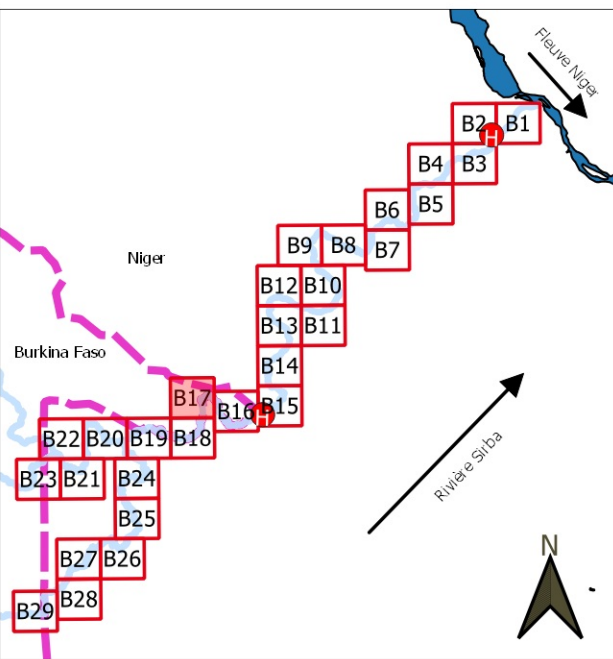
- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



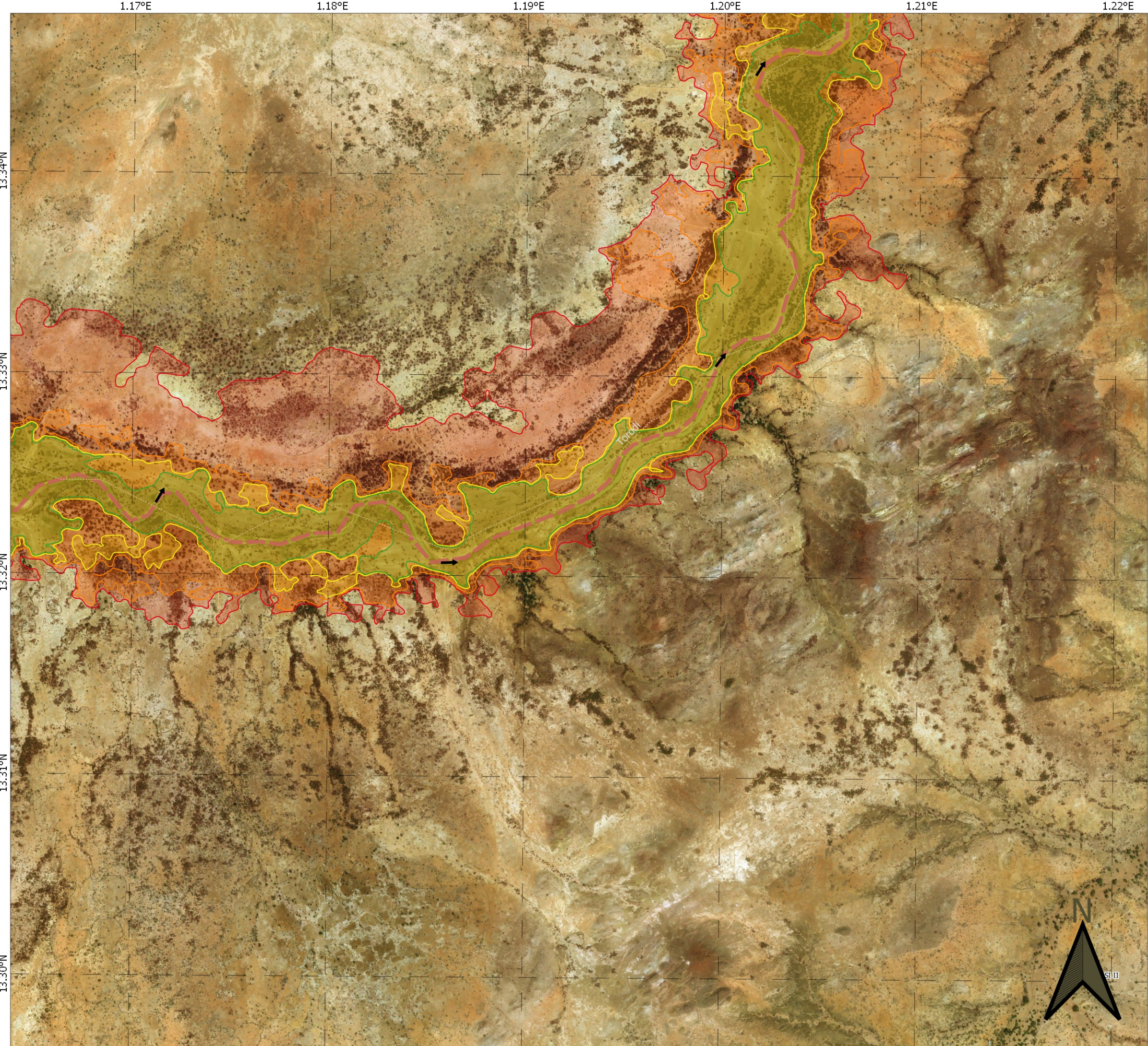
AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPiS

Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba







[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B18 1:20'000 (1 cm = 200 m)

50001000

1000m

-  Rivière Sirba
-  Direction d'écoulement
-  Route en latérite
-  Frontière
-  Hydromètre
-  Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



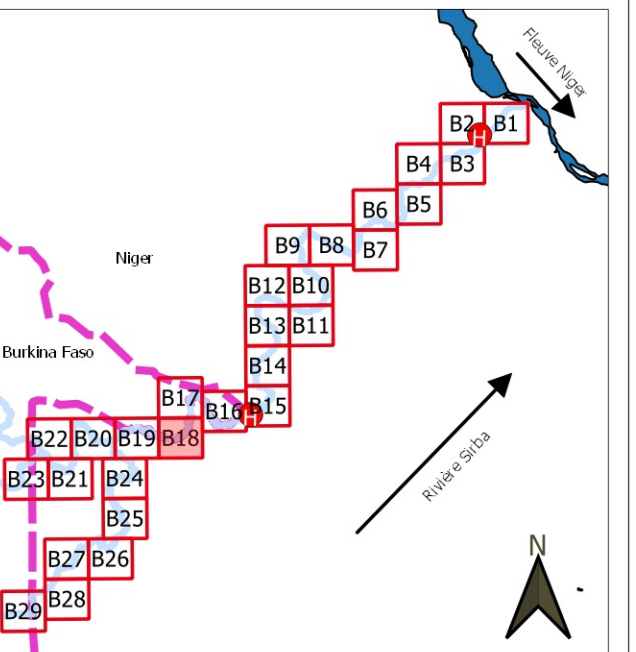
CNR



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

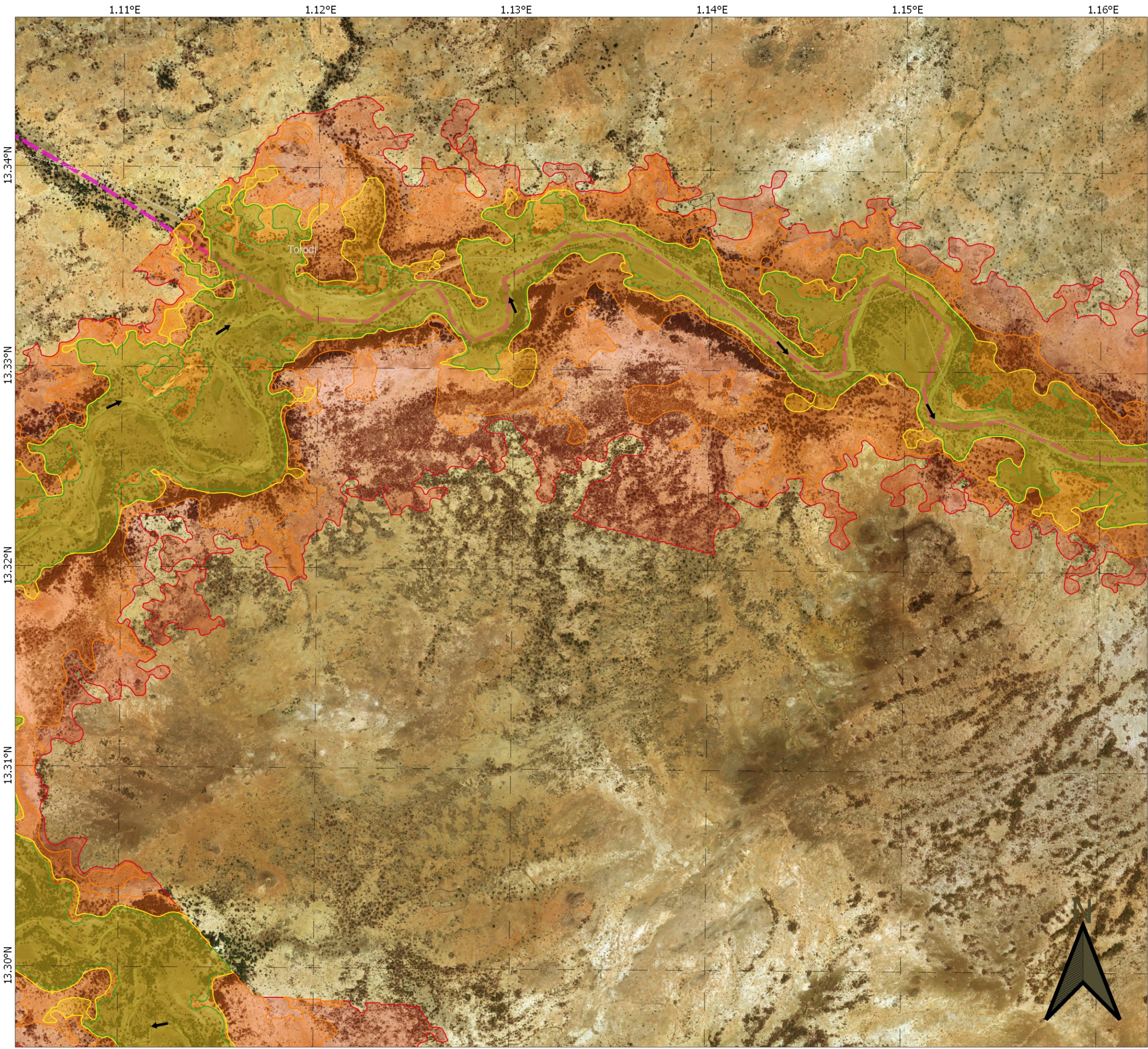


Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPiS

Système Local d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B19 1:20'000 (1 cm = 200 m)

500

0

500

1000 m

Rivière Sirba

Direction d'écoulement


Route en latérite

Frontière


Hydromètre

Echelle colorée


SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale




Direction de la Météorologie Nationale




AGENZIA ITALIANA PER LA COOPERAZIONE ALLO SVILUPPO




Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto per la BioEconomia



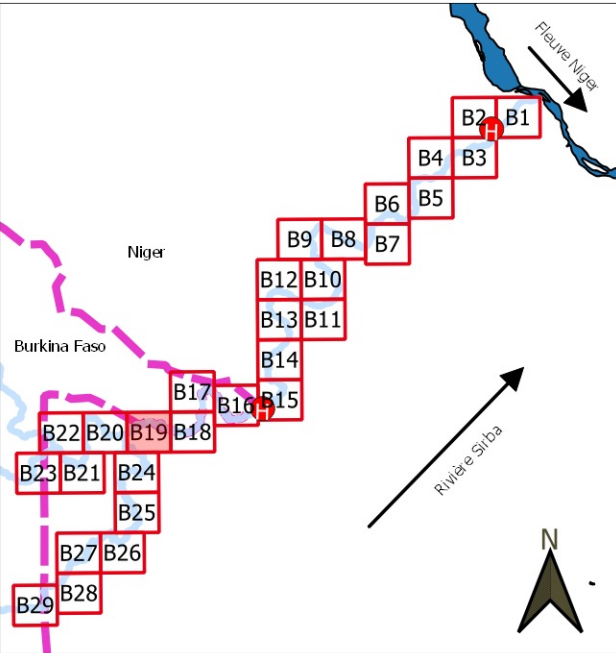
POLITECNICO DI TORINO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO



CNR



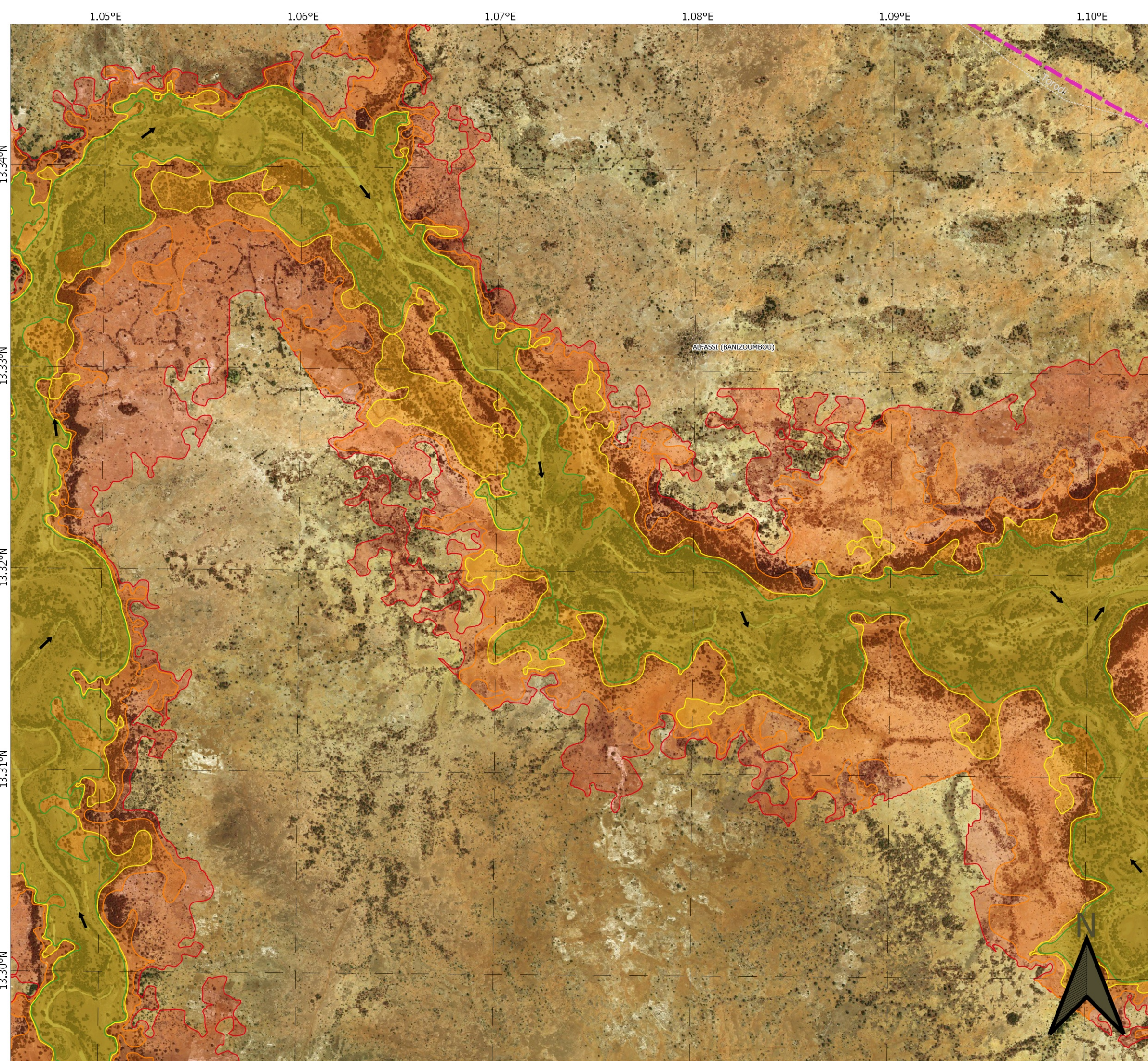
Niger

Burkina Faso

Rivière Sirba

Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0

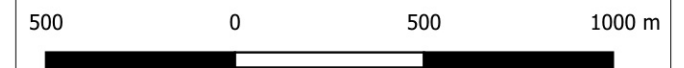


**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B20 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



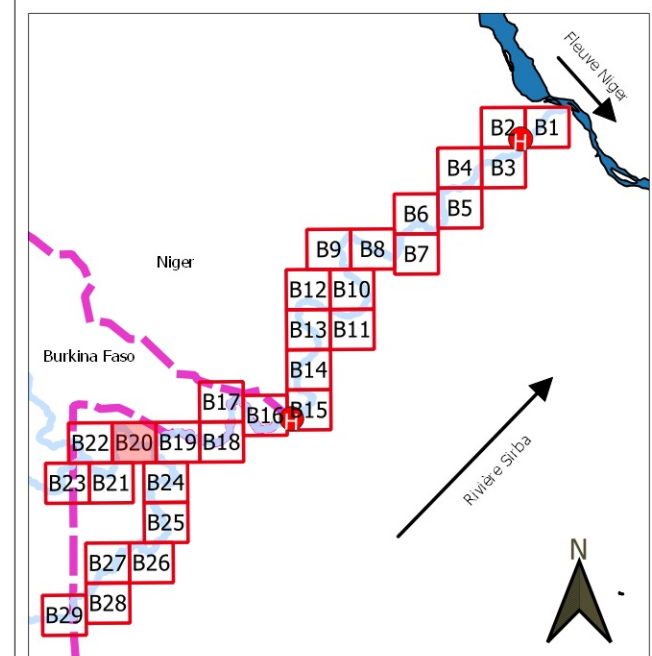
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia

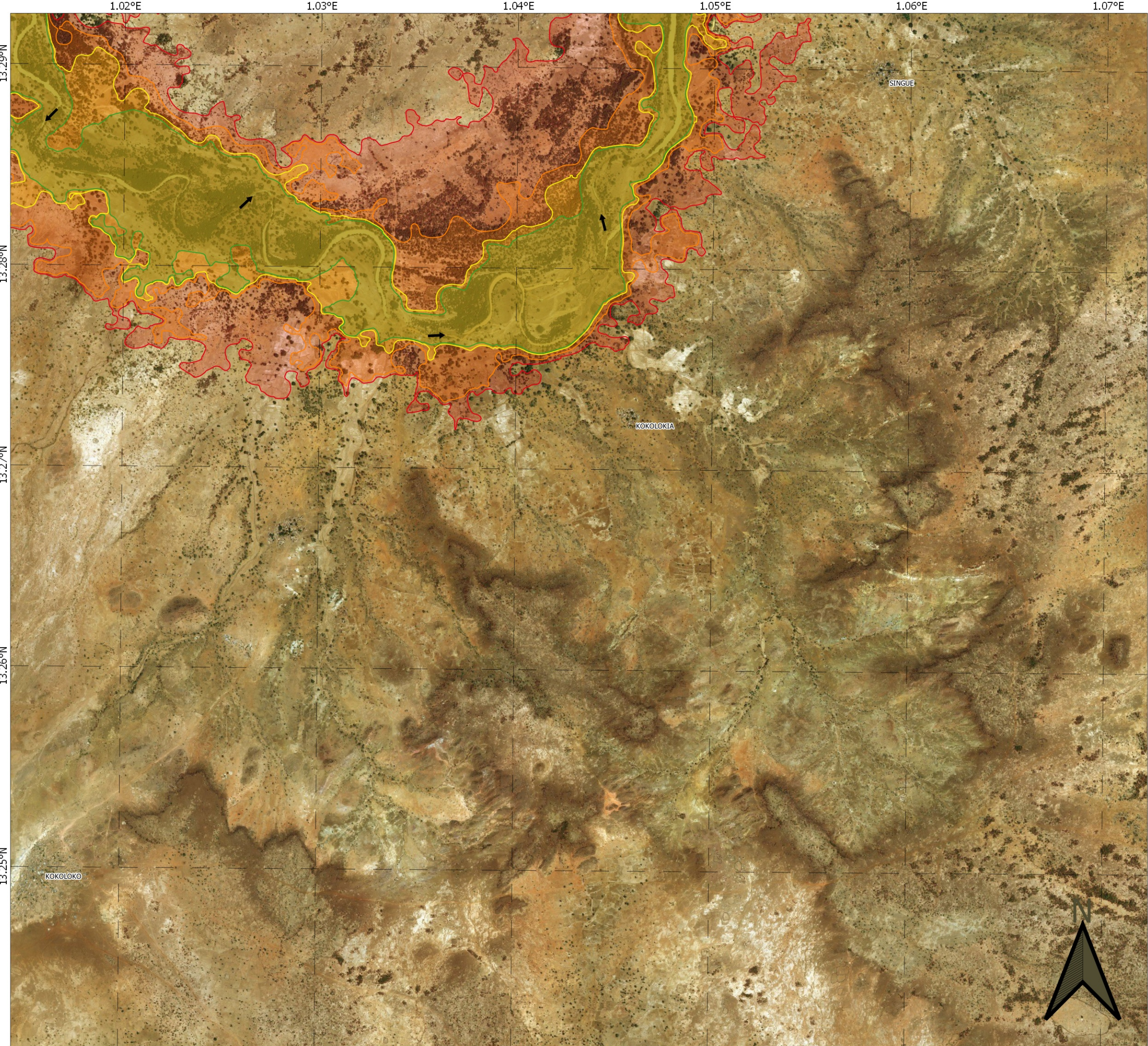


AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba







[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B21 1:20'000 (1 cm = 200 m)

50001000

1000m

-  Rivière Sirba
-  Direction d'écoulement
-  Route en latérite
-  Frontière
-  Hydromètre
-  Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



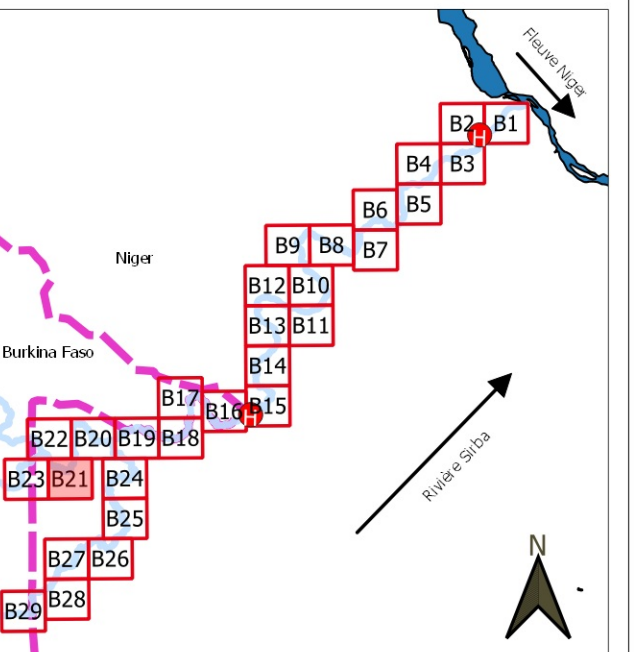
CNR



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

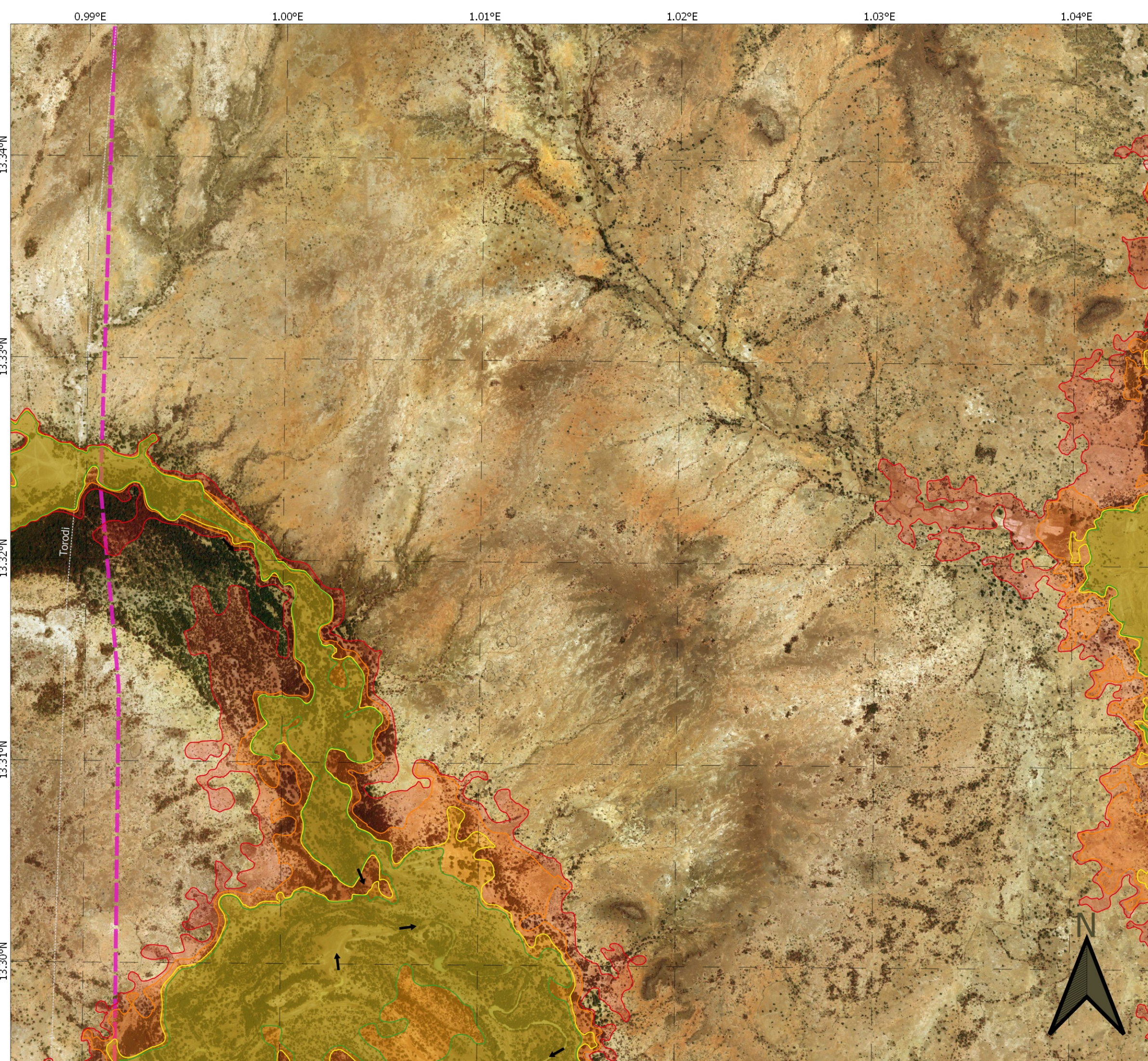


Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0

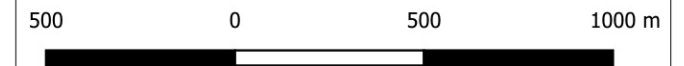


**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B22 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



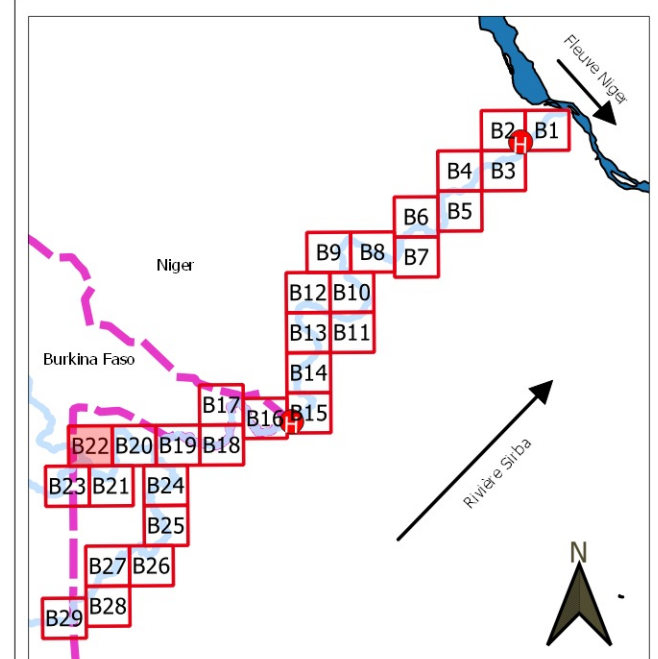
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Consiglio Nazionale delle Ricerche

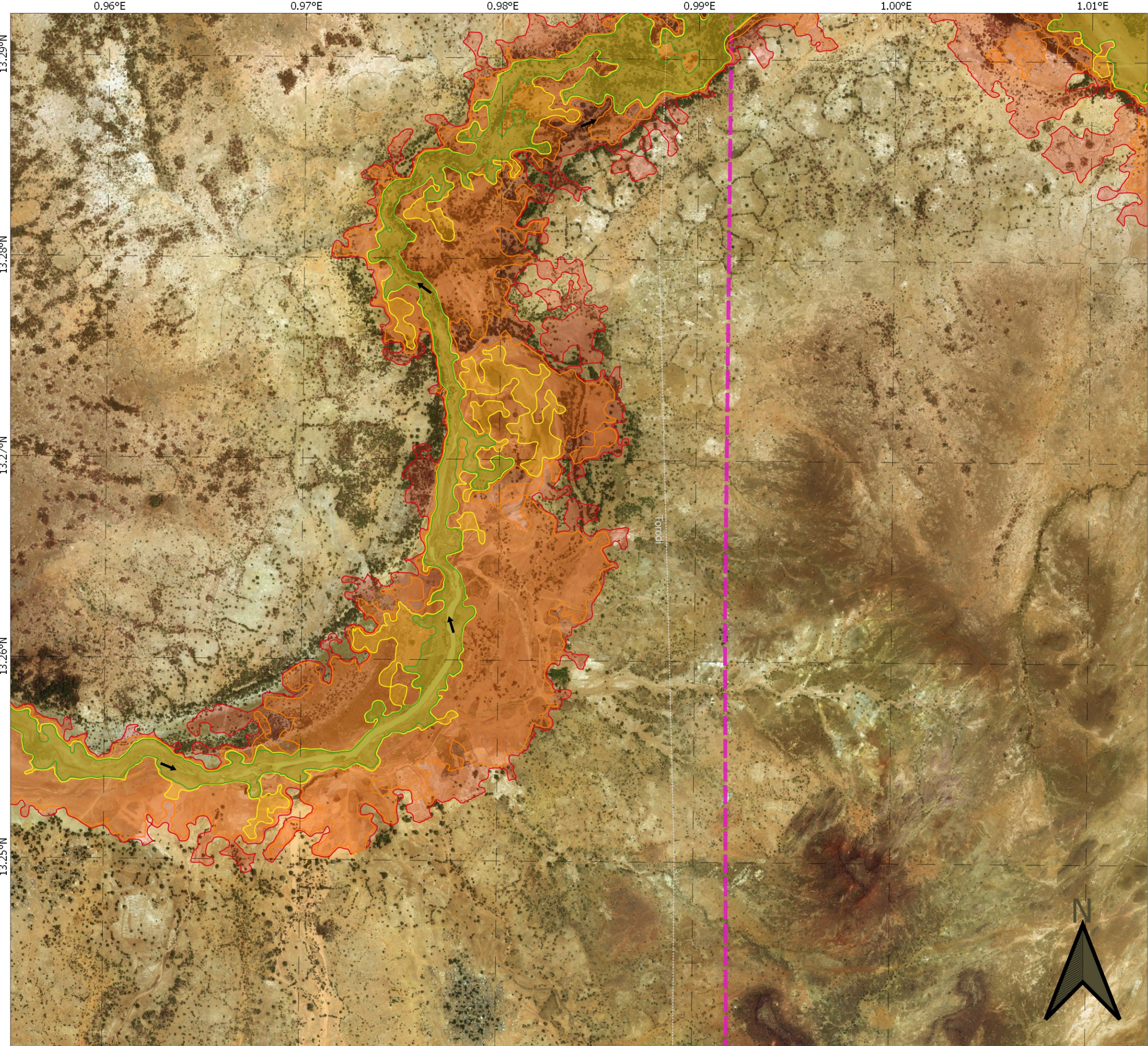


Istituto per la BioEconomia




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba


Section B23 1:20'000 (1 cm = 200 m)


500


0


500


1000 m





 Rivière Sirba

 Direction d'écoulement


 Route en latérite

 Frontière


 Hydromètre

 Echelle colorée


SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale




Direction de la Météorologie Nationale




POLITECNICO DI TORINO




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO




CNR



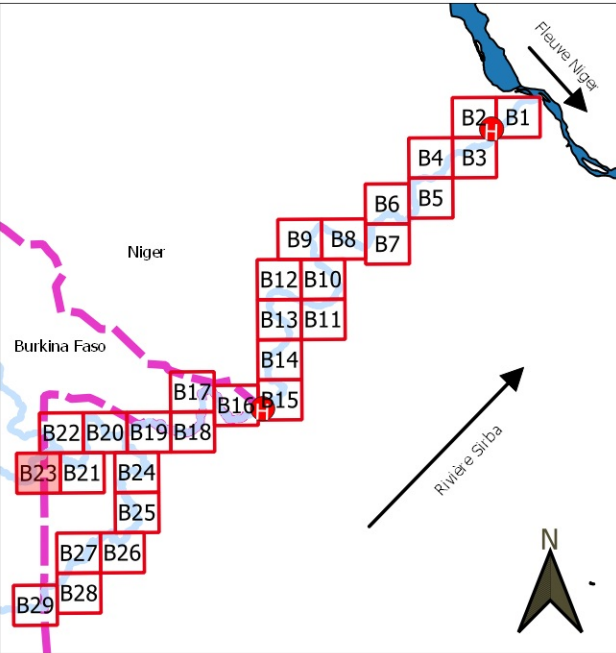
AGENZIA ITALIANA PER LA COOPERAZIONE ALLO SVILUPPO



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Istituto per la BioEconomia



Fluve Niger

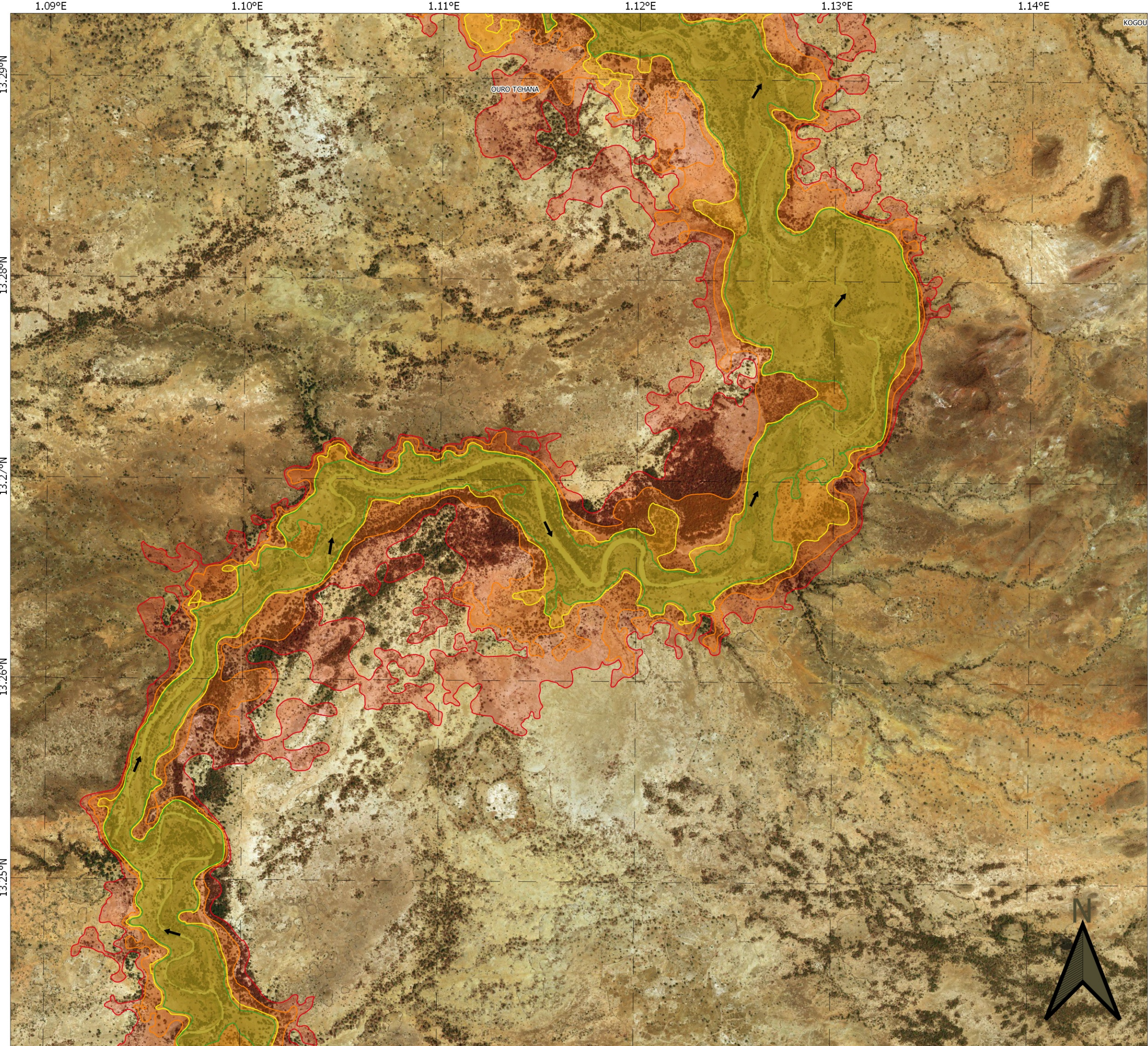
Niger

Burkina Faso


Rivière Sirba

Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba


Section B24 1:20'000 (1 cm = 200 m)


500


0


500


1000 m





 Rivière Sirba

 Direction d'écoulement


 Route en latérite

 Frontière


 Hydromètre

 Echelle colorée


SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale




Direction de la  
Météorologie Nationale




POLITECNICO  
DI TORINO




UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



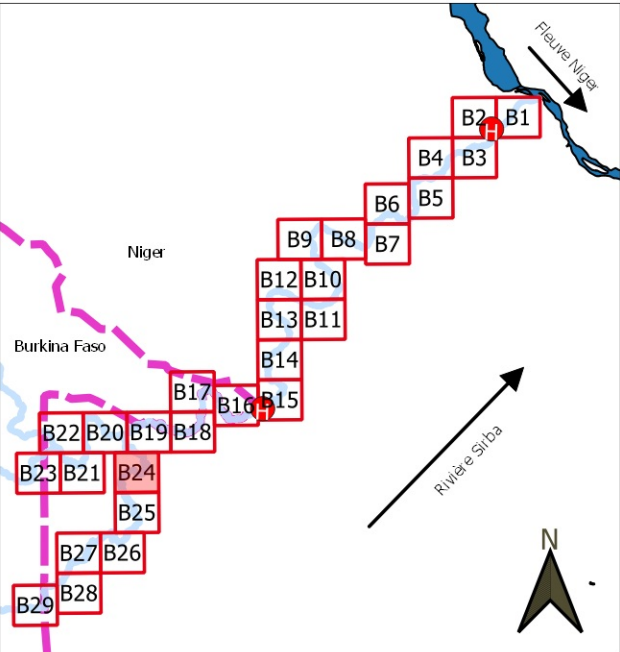
CNR



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

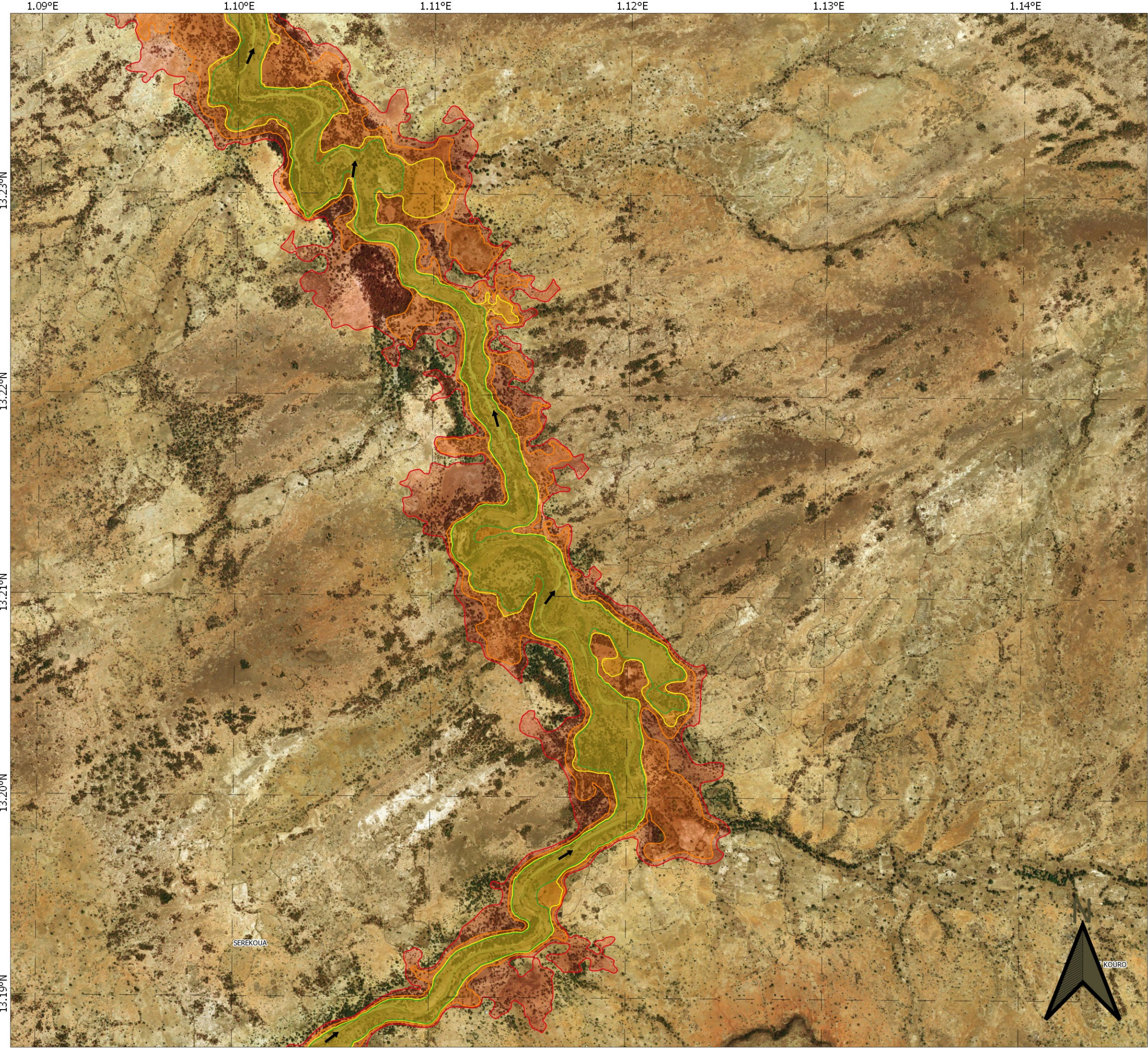


Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba


Section B25 1:20'000 (1 cm = 200 m)


500


0


500


1000 m





 Rivière Sirba

 Direction d'écoulement


 Route en latérite

 Frontière


 Hydromètre

 Echelle colorée


SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale




Direction de la Météorologie Nationale




POLITECNICO DI TORINO




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO



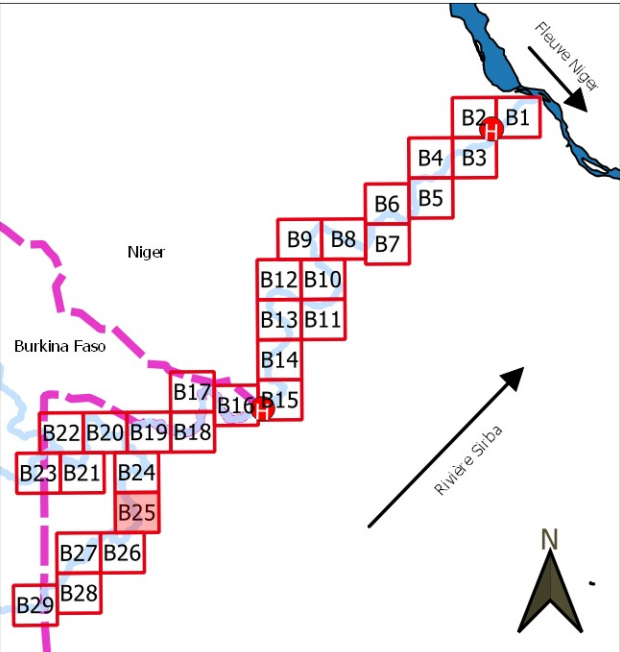
CNR



AGENZIA ITALIANA PER LA COOPERAZIONE ALLO SVILUPPO



Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto per la BioEconomia




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPiS

Système Local d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B26 1:20'000 (1 cm = 200 m)

500010005001000

Rivière Sirba

Direction d'écoulement

Route en latérite

Frontière

Hydromètre

Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale

Direction de la Météorologie Nationale

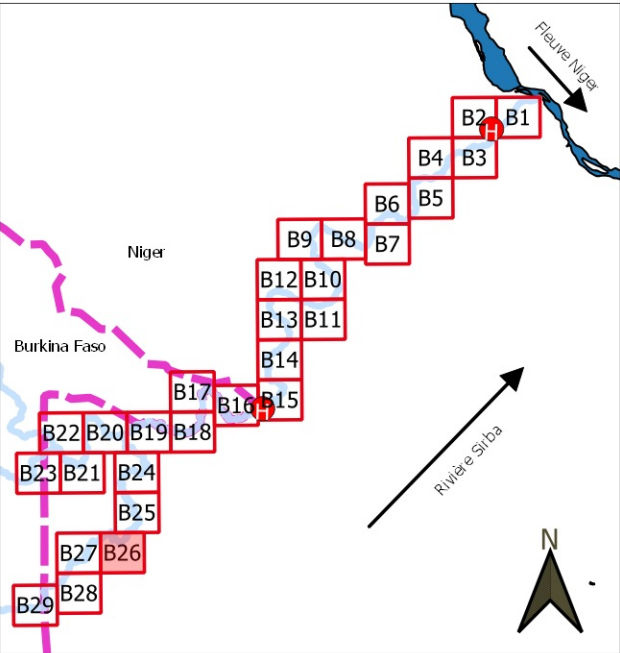
POLITECNICO DI TORINO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

CNR

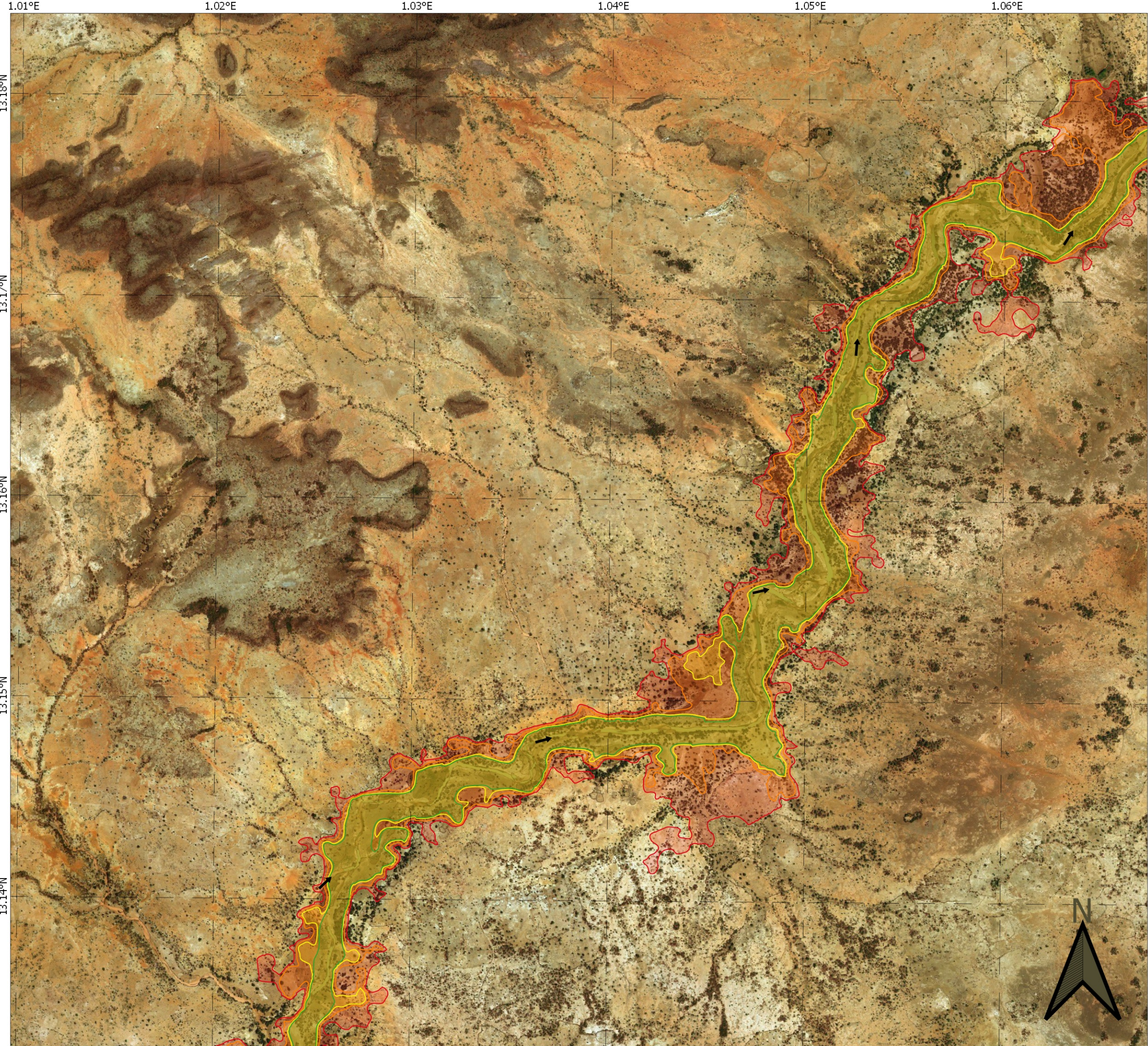
AGENZIA ITALIANA PER LA COOPERAZIONE ALLO SVILUPPO

Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto per la BioEconomia



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

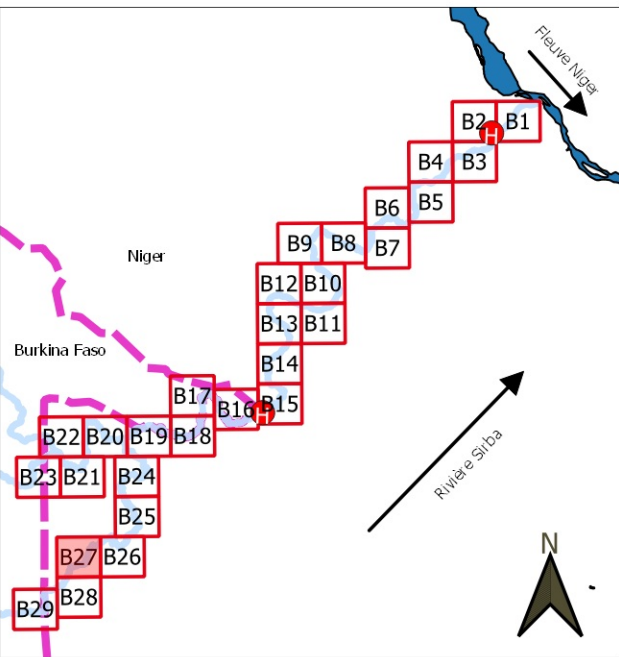
## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B27 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



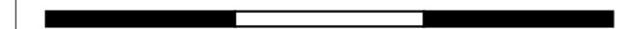
**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B28 1:20'000 (1 cm = 200 m)

500 0 500 1000 m



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



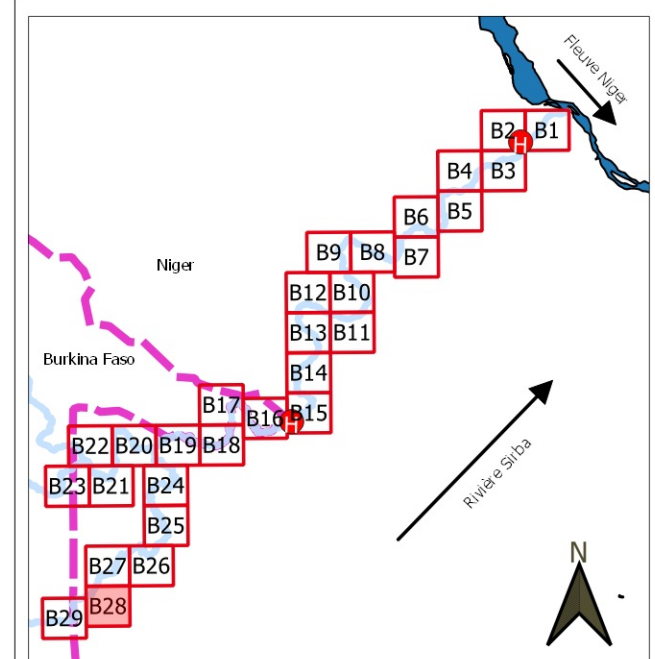
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

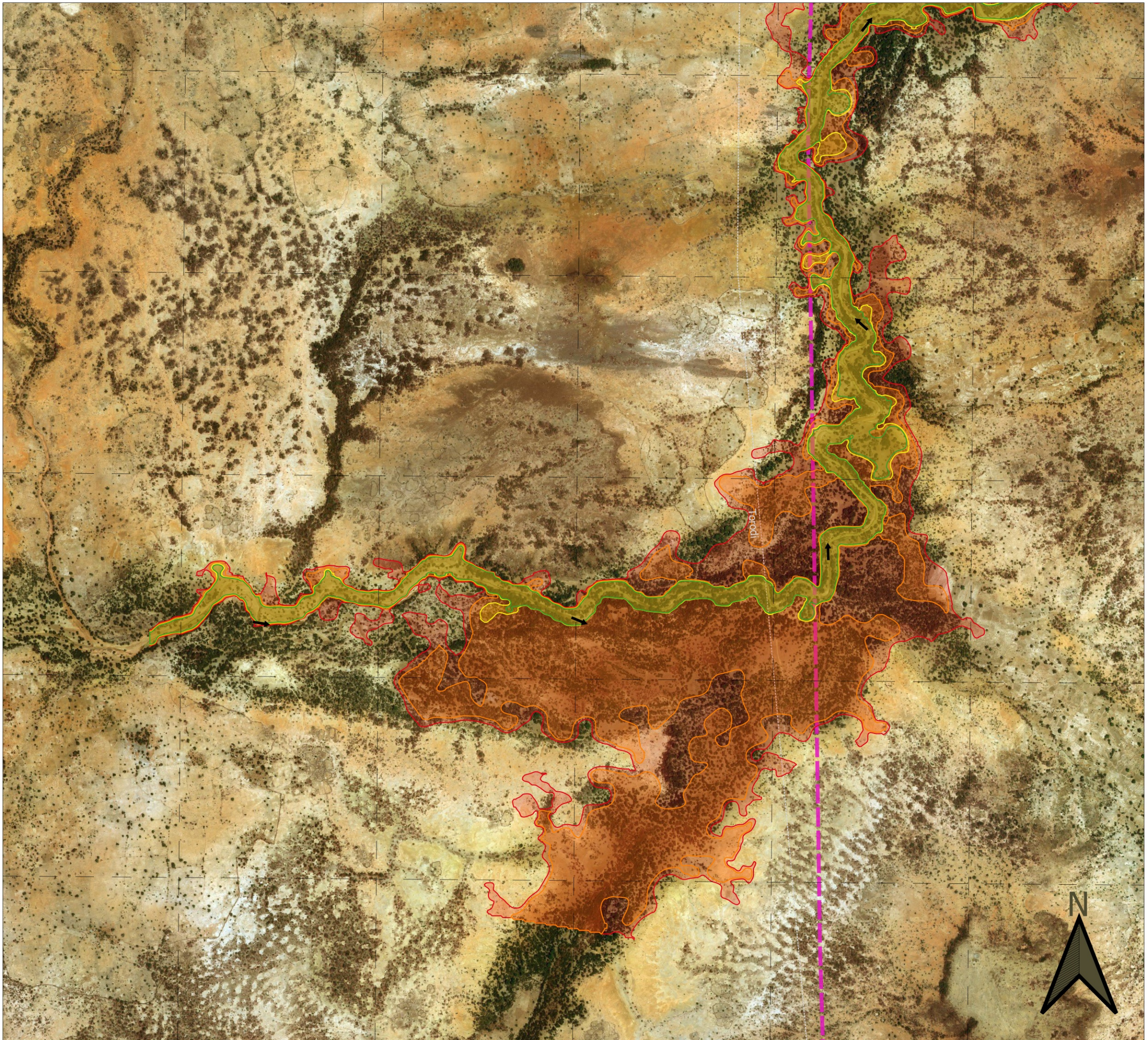


Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020



0.96°E 0.97°E 0.98°E 0.99°E 1.00°E

13.11°N  
13.10°N  
13.09°N  
13.08°N  
13.07°N



# Projet ANADIA 2.0



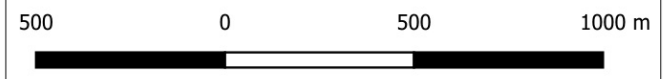
## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section B29 1:20'000 (1 cm = 200 m)



- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Route en latérite
- Frontière
- Hydromètre
- Echelle colorée

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO



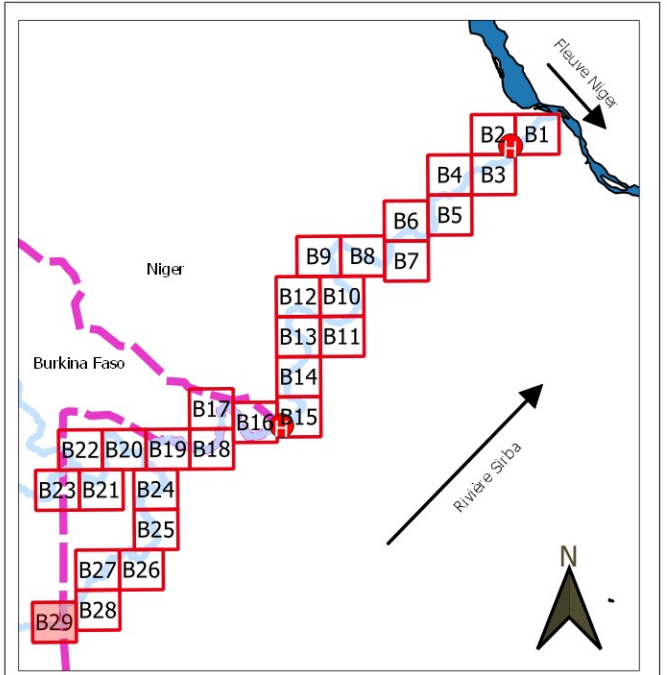
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



POLITECNICO  
DI TORINO

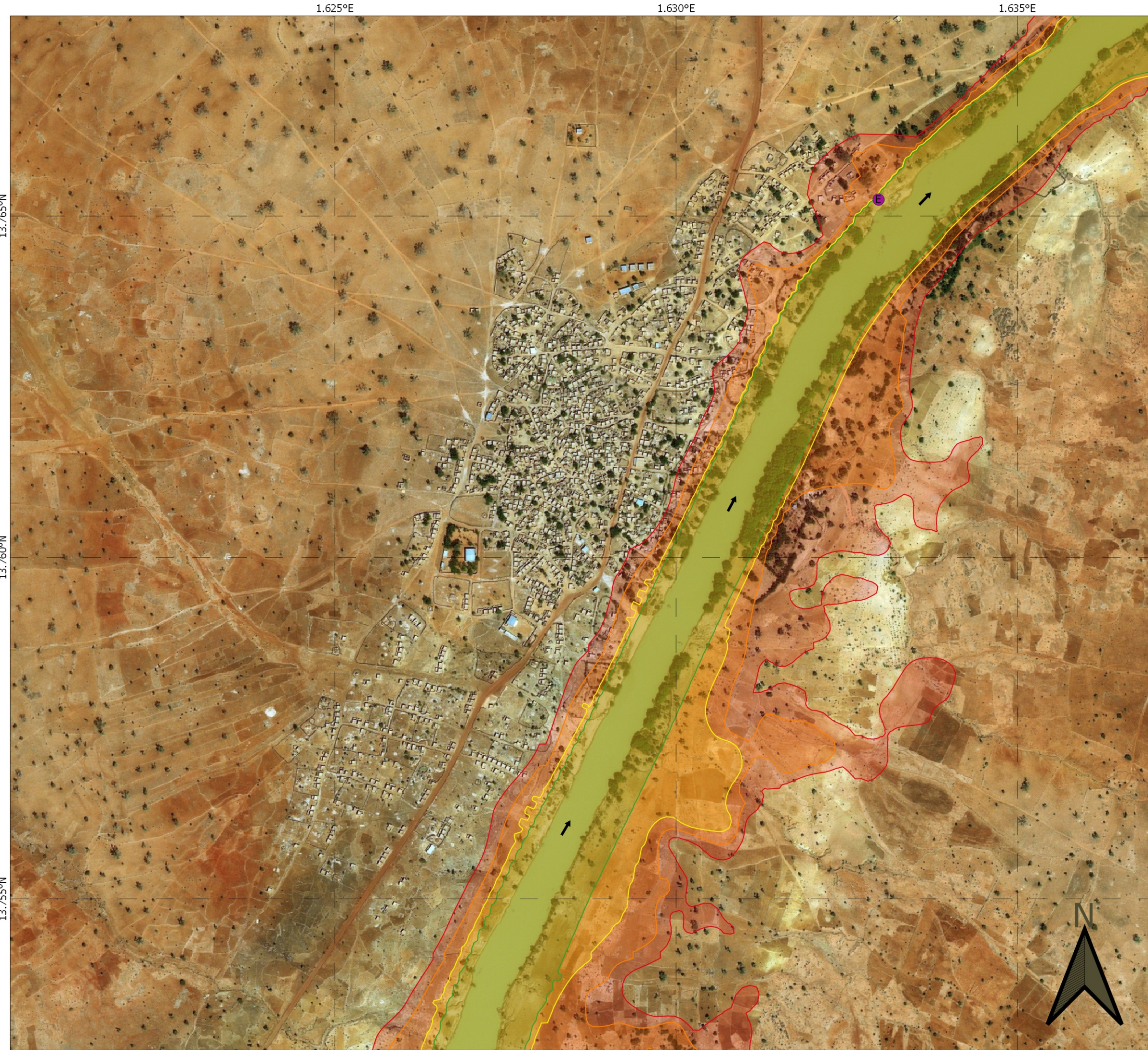


UNIVERSITA'  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





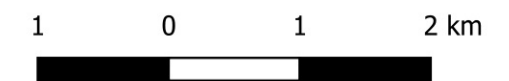
# Projet ANADIA 2.0



[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

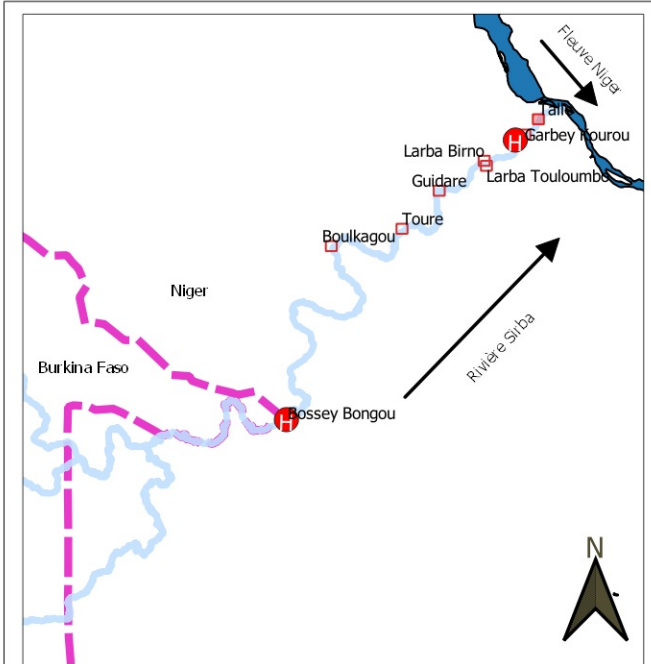
## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section C1 Tallé  
1:5'000 (1 cm = 50 m)



- Route en latérite
- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Frontière
- Echelle colorée
- Hydromètre

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020



1.605°E

1.610°E

1.615°E

13.745°N

13.740°N

13.735°N



# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

Carte des zones inondables  
de la Rivière Sirba

Section C2 Garbey Kourou  
1:5'000 (1 cm = 50 m)

1 0 1 2 km

- Route en latérite
- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Frontière
- E Echelle colorée
- H Hydromètre

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



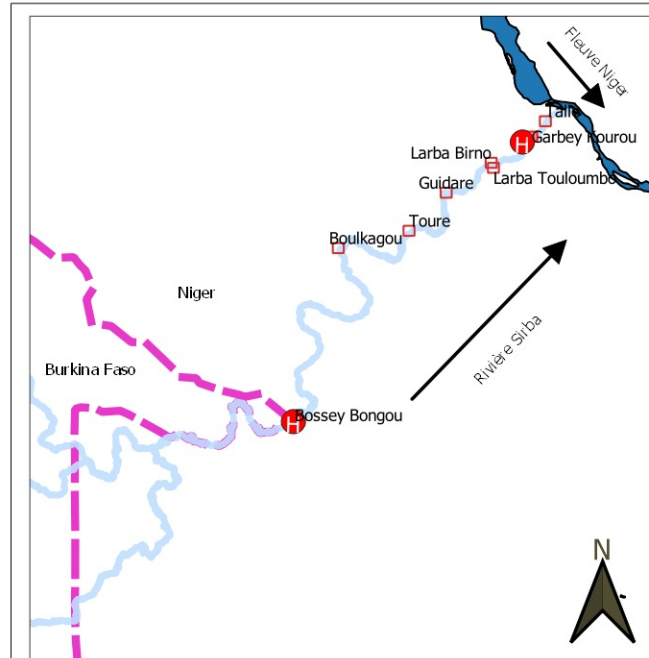
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



CNR

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia

AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020



1.550°E

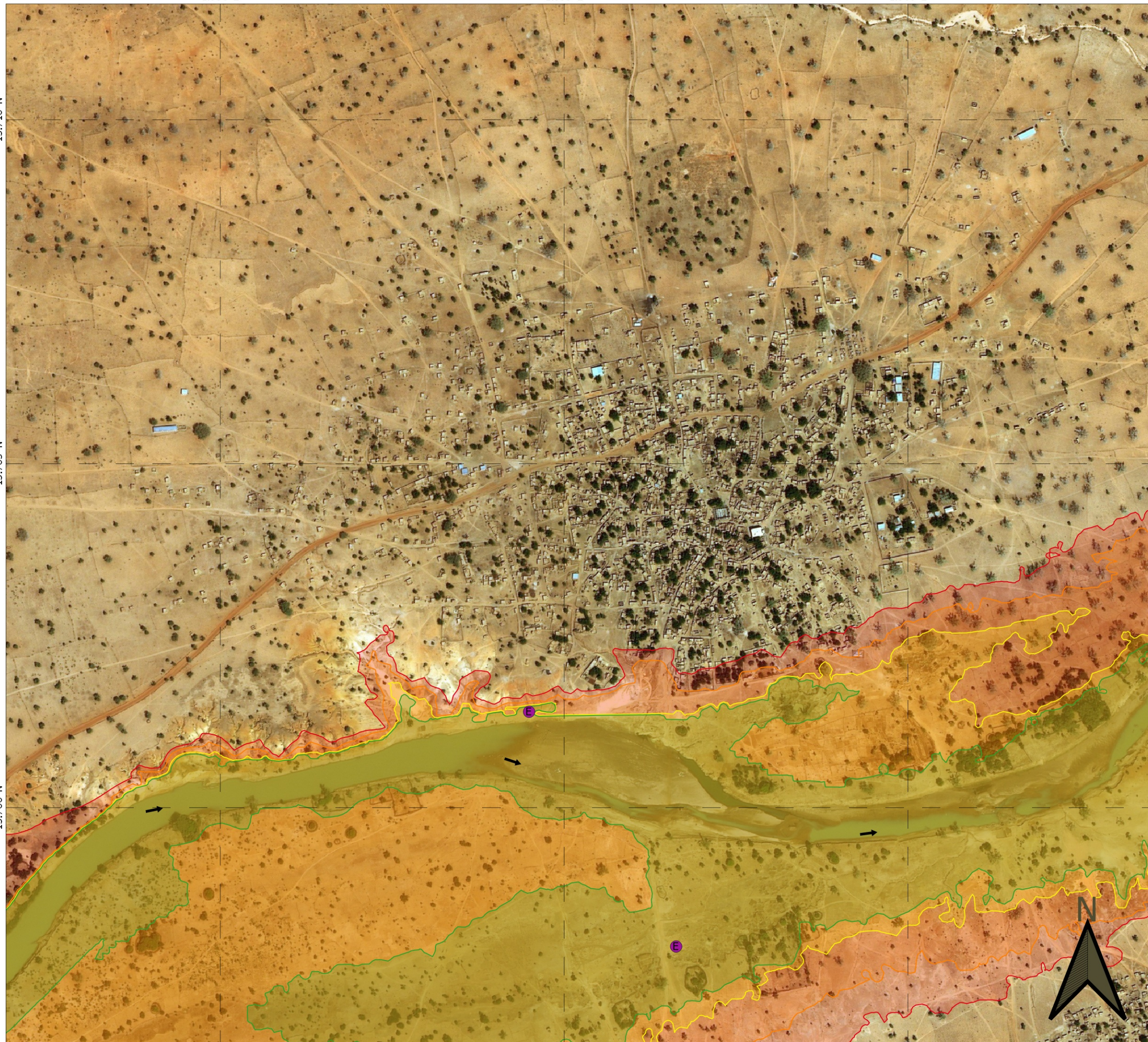
1.555°E

1.560°E

13.710°N

13.705°N

13.700°N



# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section C3 Larba Birno  
1:5'000 (1 cm = 50 m)

1 0 1 2 km

- Route en latérite
- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Frontière
- E Echelle colorée
- H Hydromètre

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO

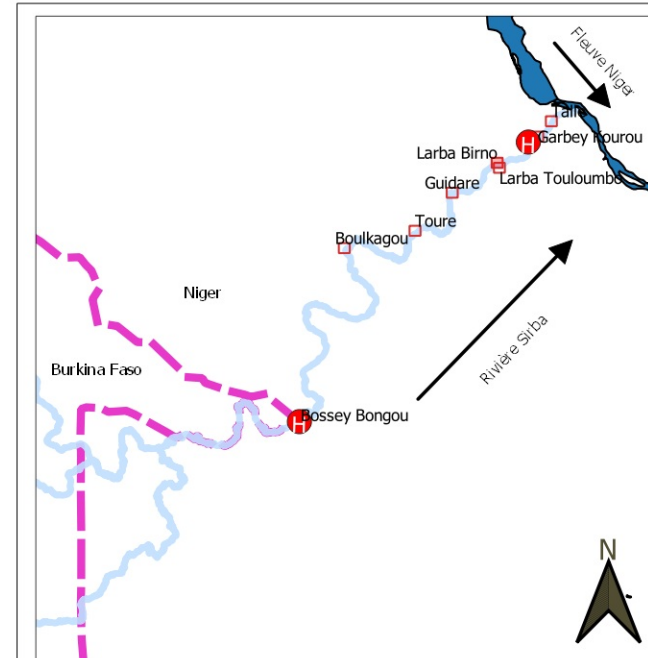


CNR



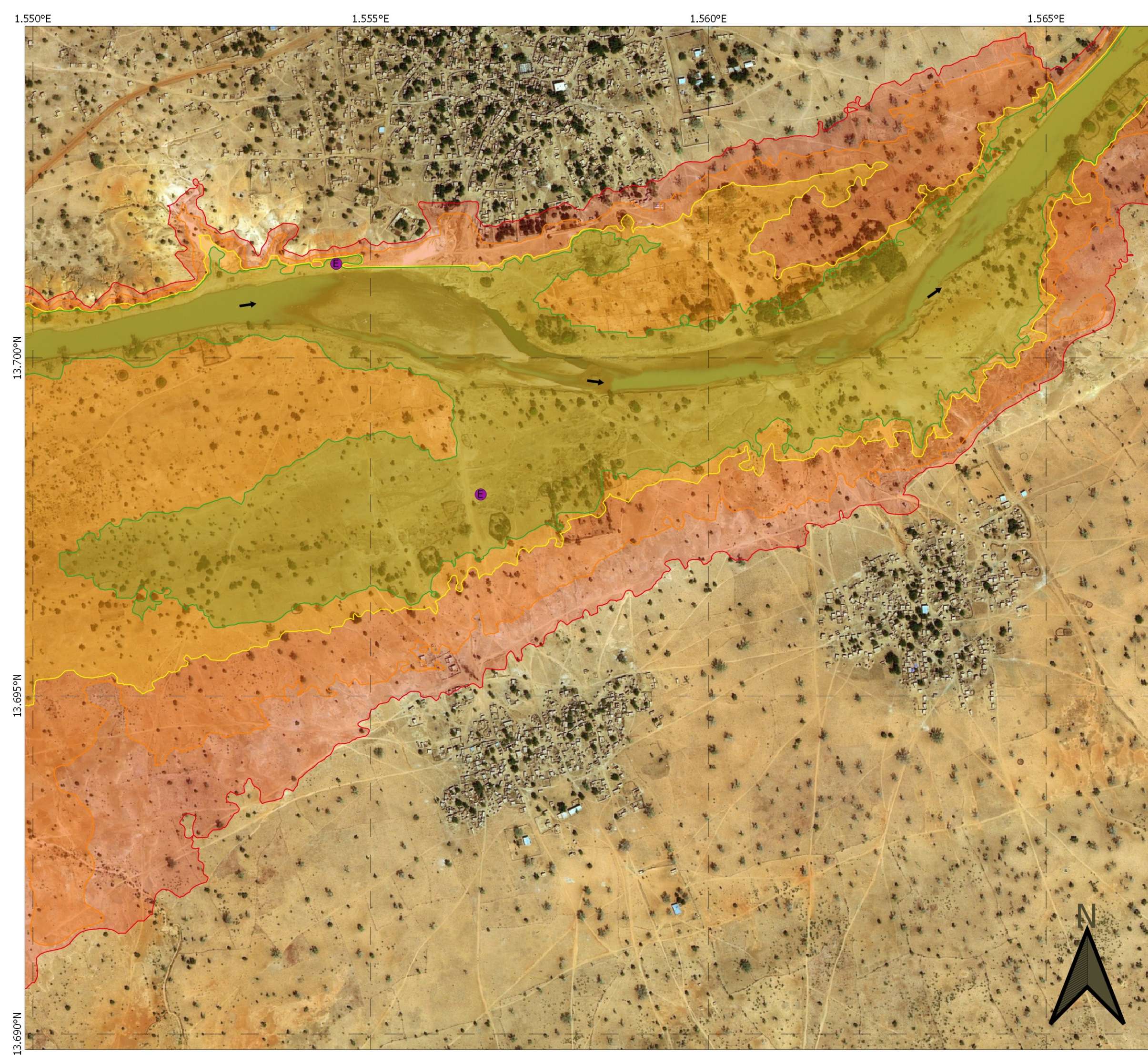
AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

Carte des zones inondables  
de la Rivière Sirba

Section C4 Larba Touloumbo  
1:5'000 (1 cm = 50 m)

1 0 1 2 km

- Route en latérite — Frontière  
— Rivière Sirba — Echelle colorée  
→ Direction d'écoulement — Hydromètre

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



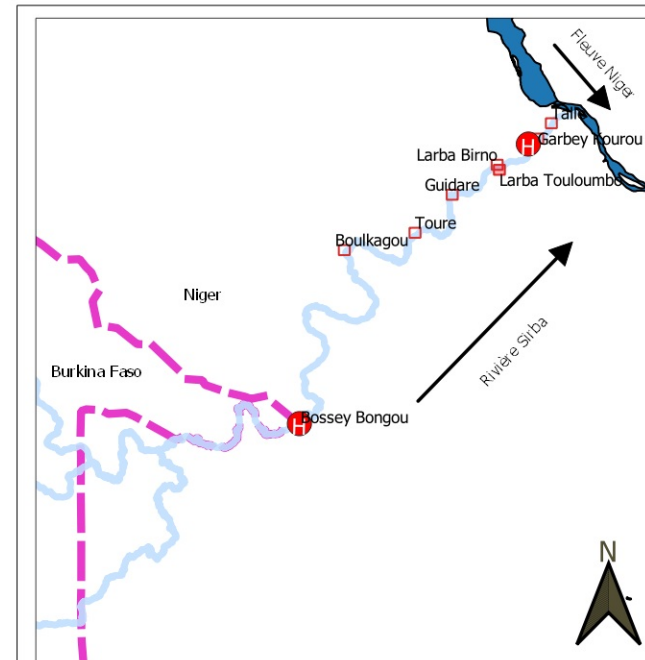
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



CNR

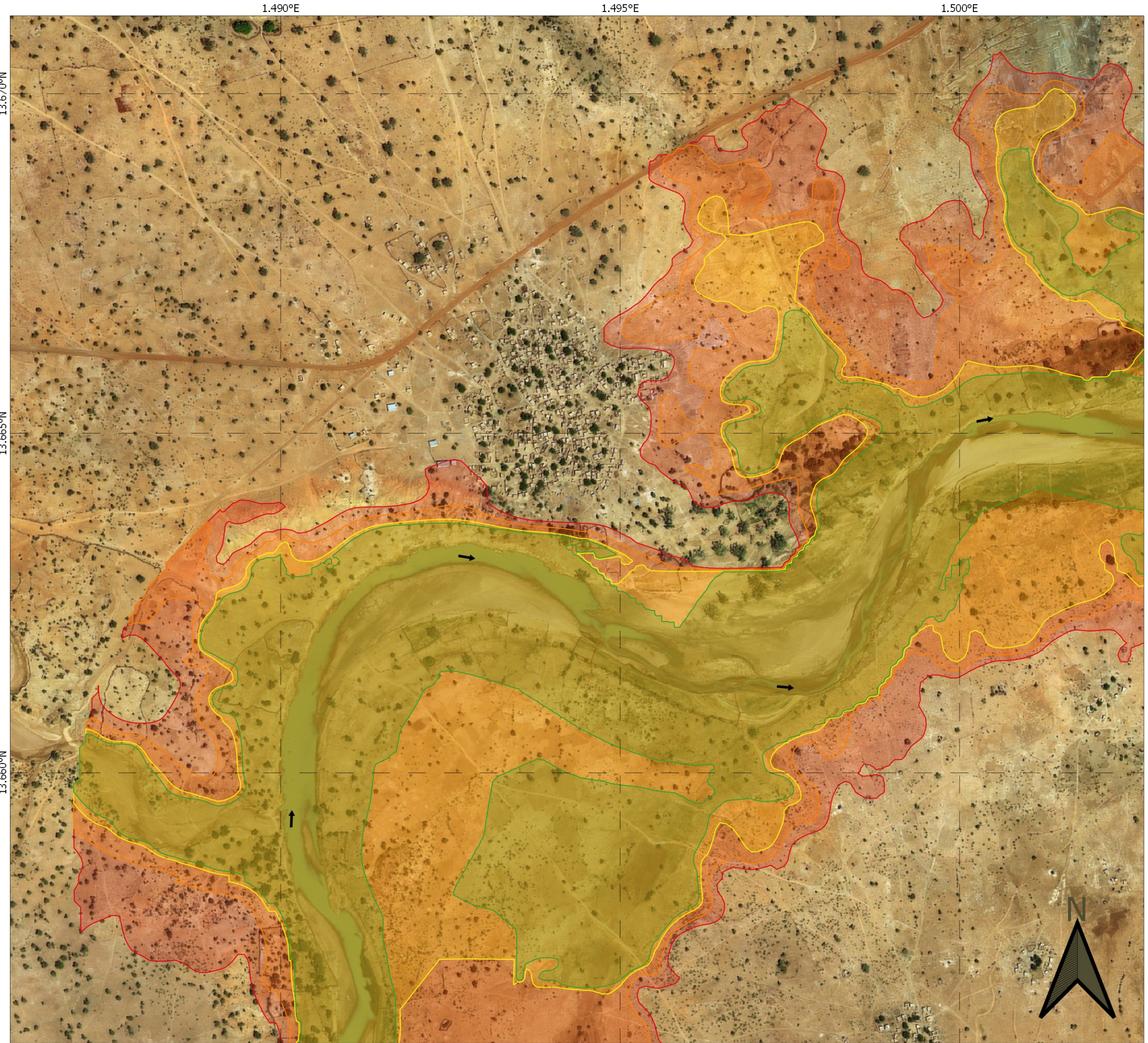
AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





Projet ANADIA 2.0

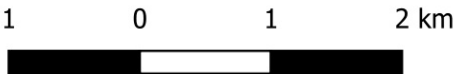


Système Local d'Alerte Précoce pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section C5 Guidare  
1:5'000 (1 cm = 50 m)



- Route en latérite
- Rivière Sirba
- Direction d'écoulement
- Frontière
- Echelle colorée
- Hydromètre

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la Météorologie Nationale



POLITECNICO DI TORINO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

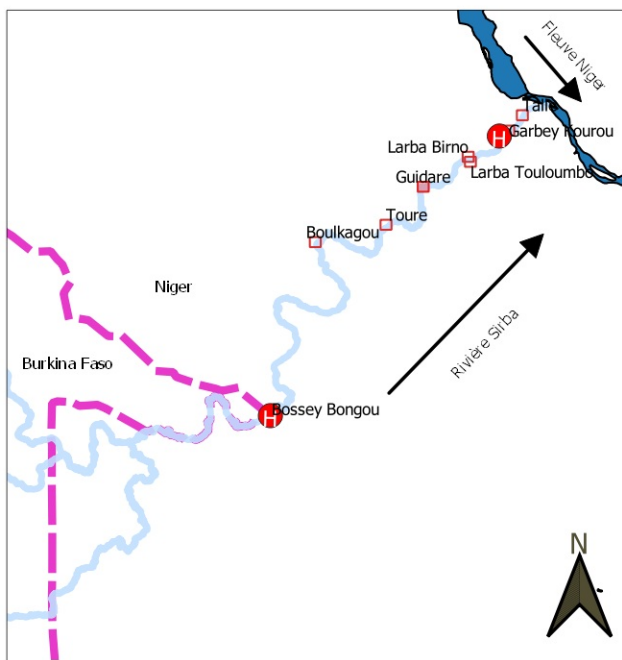


CNR

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



AGENZIA ITALIANA PER LA COOPERAZIONE ALLO SVILUPPO



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020



1.440°E

1.445°E

1.450°E

# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section C6 Touré  
1:5'000 (1 cm = 50 m)

1 0 1 2 km

- Route en latérite — Frontière  
— Rivière Sirba — Echelle colorée  
→ Direction d'écoulement — Hydromètre

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



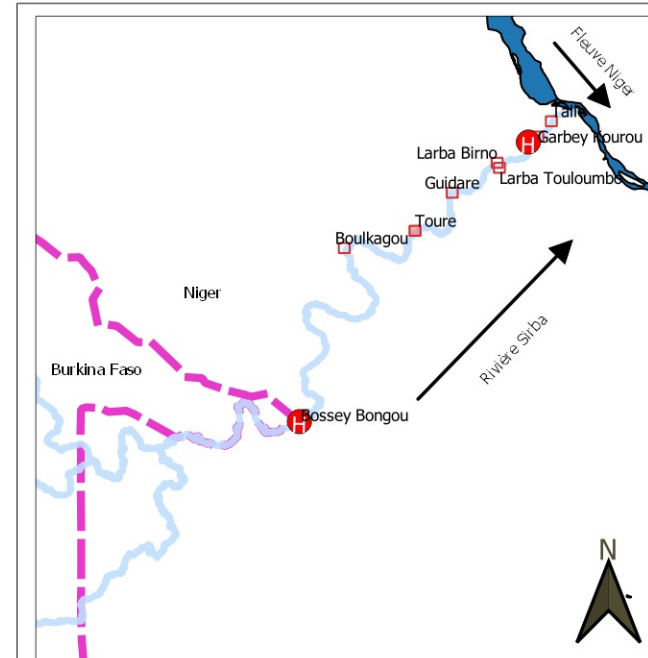
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



CNR

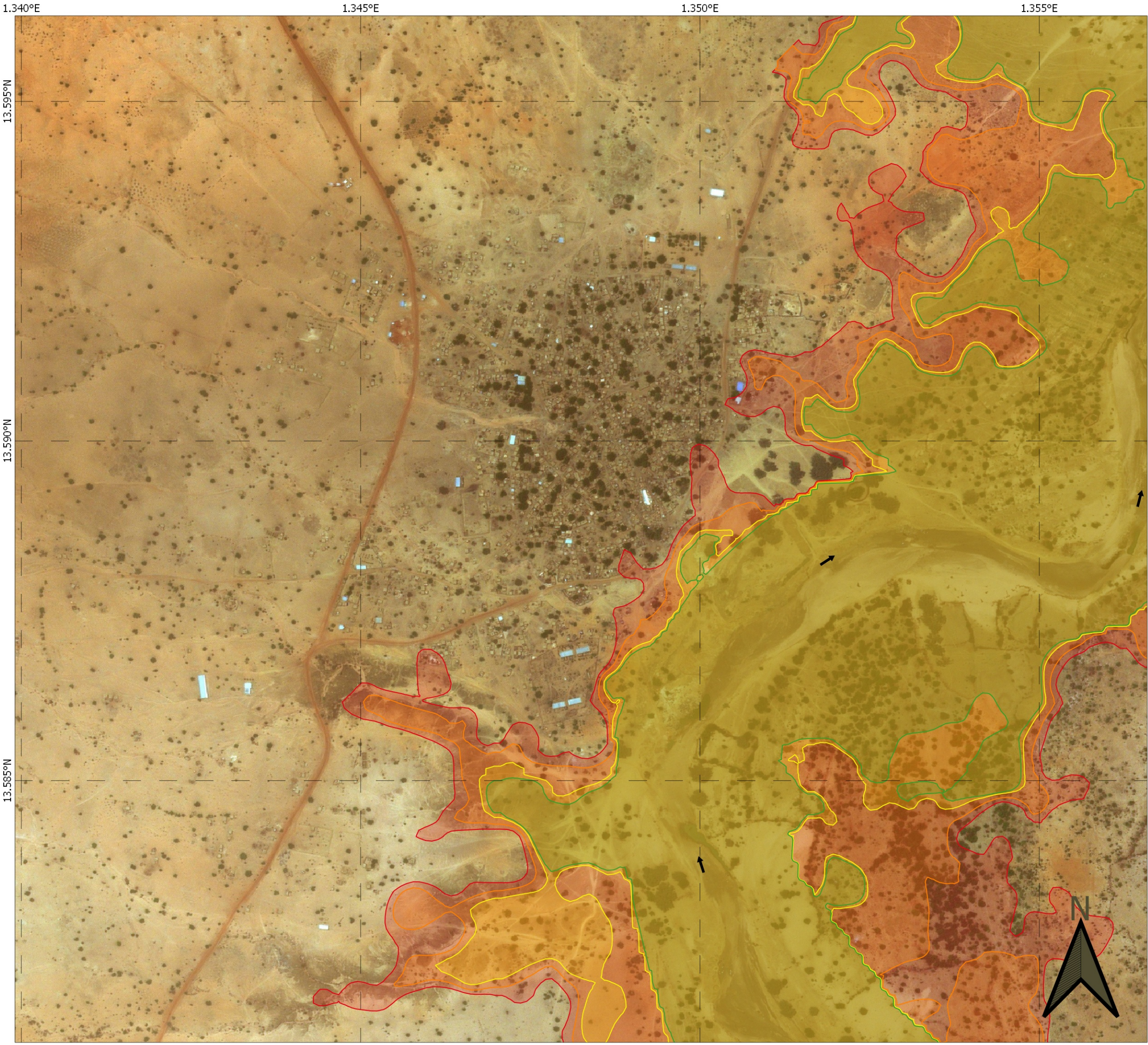


Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia




Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





# Projet ANADIA 2.0



## SLAPIS

Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

### Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

#### Section C7 Boulkagou

1:5'000 (1 cm = 50 m)

10002000

12 km

Route en latérite

Rivière Sirba


Direction d'écoulement

Frontière


Echelle colorée

Hydromètre


SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale




Direction de la  
Météorologie Nationale




AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO




Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



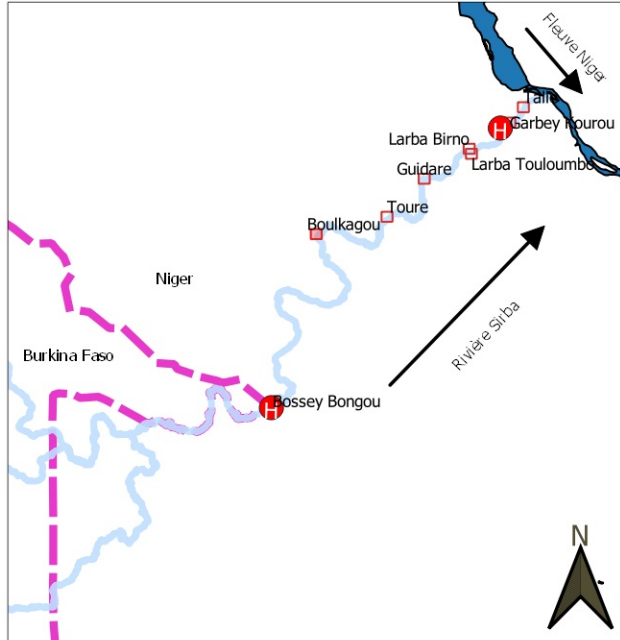
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



POLITECNICO  
DI TORINO



CNR



Niger

Burkina Faso

Fatick

Garbey Mourou

Larba Birni

Guidare

Larba Touloumbé

Boulkagou

Toure

Bossey Bongou

Rivière Sirba

N

Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020



1.285°E

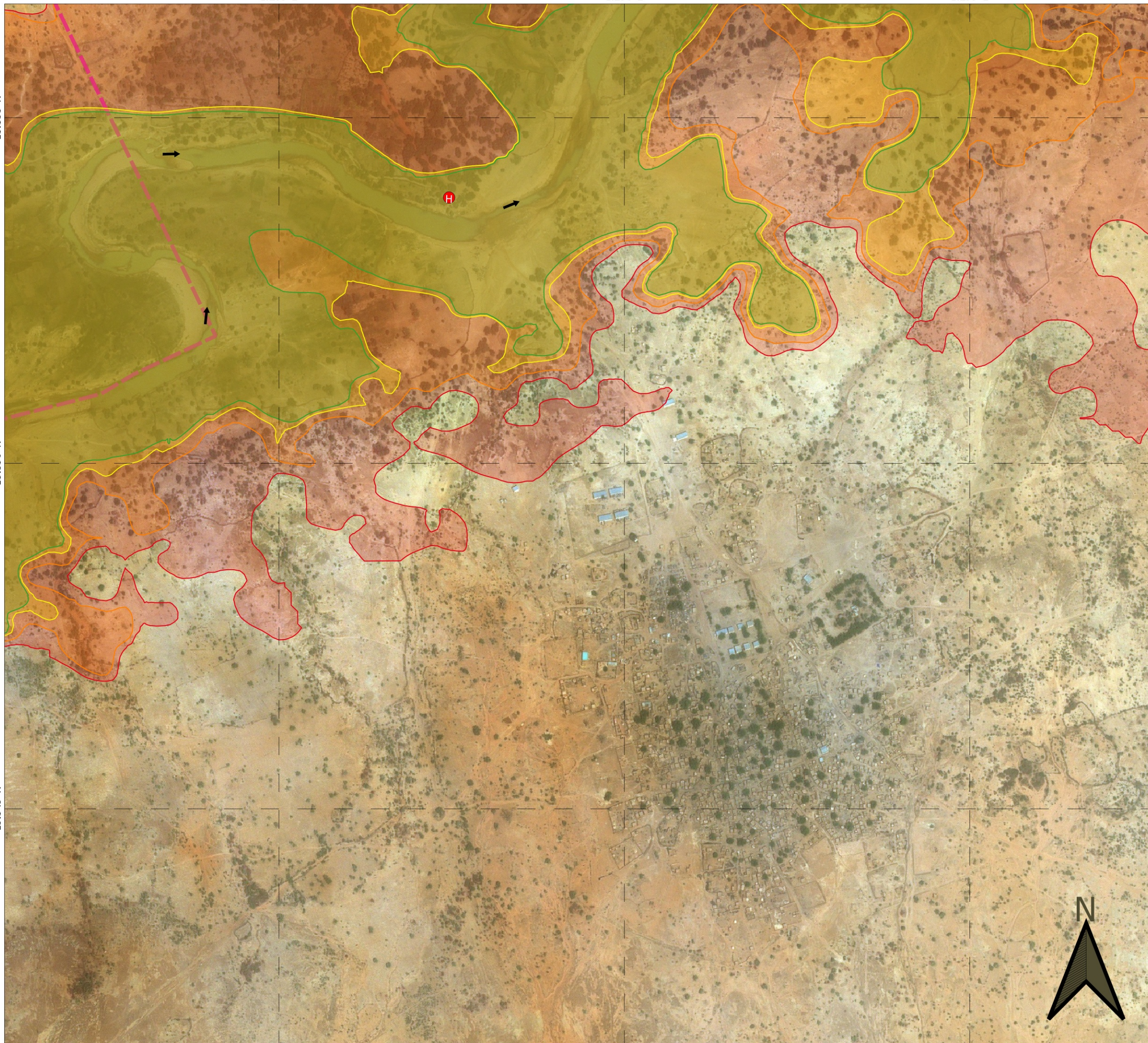
1.290°E

1.295°E

13.355°N

13.350°N

13.345°N



# Projet ANADIA 2.0



**SLAPIS**  
Système Local d'Alerte Précoce  
pour les Inondations de la Sirba

[www.slapis-niger.org](http://www.slapis-niger.org)

## Carte des zones inondables de la Rivière Sirba

Section C8 Bossey Bangou  
1:5'000 (1 cm = 50 m)

1 0 1 2 km

- Route en latérite — Frontière  
— Rivière Sirba — Echelle colorée  
→ Direction d'écoulement H Hydromètre

SCENARIO	TR [ans]	MAGNITUDE
rouge	100	inondation catastrophique
orange	30	inondation grave
jaune	10	crue fréquente
vert	5	situation normale



Direction de la  
Météorologie Nationale



POLITECNICO  
DI TORINO



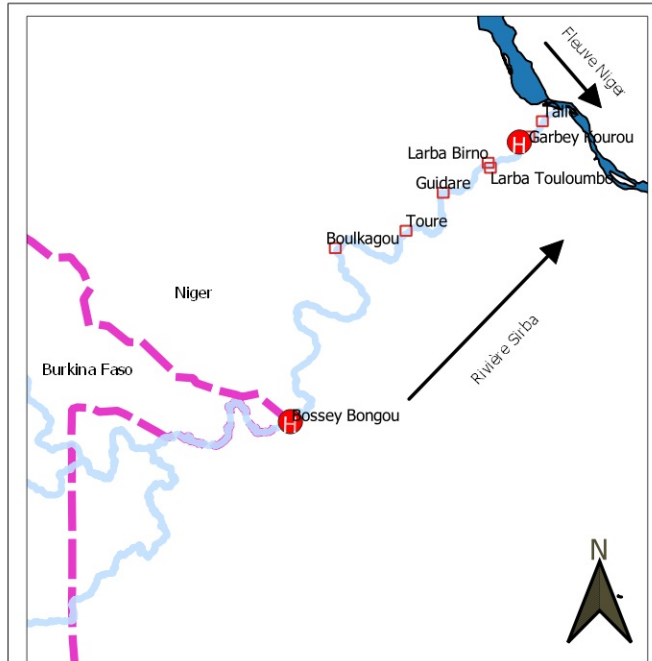
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO



Système de référence: ellipsoïde WGS 84  
Projection cartographique: UTM-WGS84 (UTM 31 Nord)  
Source: Levé topographique GNSS février 2018  
Ortophotos: Bing Satellite, Microsoft C. 2019, D.G.D.A. DS  
Réalisé dans le Projet ANADIA2.0 - Janvier 2020





 Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia



POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio