

Comment réaliser un relevé de laisse de crue ?

Auteurs : Jean-Michel SIGAUD - Yohann EVAÏN
Cerema Centre-Est - DLCF

Sommaire

- Objectifs des levés de laisses de crues
- Le guide méthodologique sur les levés de terrain post-inondation
- Application au REX des inondations de l'Aude d'octobre 2018 :
 - Contexte de notre étude
 - Repérage des laisses de crues
 - Levés topographiques
 - Cartographie des zones inondées
- Outils terrain utiles :
 - Qfield : un outil SIG de terrain
 - CRISI

Objectifs des levés de laisses de crues

- Définition des zones inondables pour un événement donné
- Données de calage pour des modèles hydrauliques
- Développement de la culture du risque et acquisition de données historiques

Guide méthodologique

- Guide méthodologique produit par le Cerema :
 - Contexte : Xynthia et inondations dans le Var en 2010
 - Disponible en téléchargement gratuit :
<https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/collecte-informations-terrain-suite-inondation>
- Il aborde à la fois les volets :
 - **Organisationnel** (cartographie d'acteurs, répartition du travail...)
 - **Technique** (quoi relever ?, comment ?, les pièges à éviter...)
 - **Pratique** (Matériels à mobiliser, outils, modèles de fiches pratiques et de CCTP...)



Collecte d'informations sur le terrain
suite à une inondation
Guide méthodologique



Collection | Références

Guide méthodologique

Les étapes indispensables de préparation des levés terrain

		Objectifs de la partie	Supports	Livrables	Se référer aux §
Connaissance de l'aléa inondation sur le territoire		Identifier les caractéristiques de l'inondation sur le territoire pour rechercher les modes de collecte adaptés	Documents et cartes d'aléa existants Repères d'inondation Retours d'expérience	Rapport de synthèse (texte descriptif et cartes)	2.3.1
Préparation de la collecte	Définition de l'organisation fonctionnelle	Définir l'organisation fonctionnelle des collectes : mode de déclenchement, rôles, externalisation...		Note organisationnelle Plan local d'intervention Cahier des charges pour externalisation de collecte	2.3.2.1 et 4
	Définition de l'organisation géographique et préparation des supports cartographiques	Décrire les zones inondables, le découpage des secteurs à lever et la localisation des repères de crue	Documents IGN, plans cadastraux et orthophotographies des secteurs Base des repères d'inondation	Découpages possibles des secteurs à lever/Supports cartographiques Tableaux et/ou cartographie des repères avec photographie et situation	2.3.2.2
	Définition de l'organisation matérielle	Identifier le matériel nécessaire à la réalisation de la collecte		Liste du matériel à prendre sur le terrain	2.3.2.3
	Élaboration de la procédure de collecte	Décrire la méthode de collecte : quoi, où et comment.	Partie 3 du guide	Fiches de terrain et notice méthodologique	2.3.2.4 et 3
Définition de la méthode de capitalisation		Définir la manière de capitaliser les données collectées	Fiches terrain Carte des zones inondées	Tableau type Alimentation de la base de données Repères de Crues et de la BDHI	2.3.3

Tableau 1 : Étapes de l'élaboration du protocole et identification des outils associés

Guide méthodologique

Connaissance de l'aléa sur le territoire

- PPR, cartes d'aléa, cartographie directive inondation
- AZI
- REX d'inondations passées
- Repères de crues et anciennes laisses/PHE/Témoignages
- Localisation des ouvrages de protections (digues, barrages...)



Guide méthodologique

Préparation de la collecte de données

- Organisation fonctionnelle :
 1. Identification des intervenants
 2. Attribution des rôles
- Préparation du protocole :
 1. Répartition géographique (ciblage et répartition des équipes)
 2. Préparation des méthodes (notamment cartographique)
- Préparation matérielle :
 1. Se repérer (cartes, gps, ordinateur, tablette, smartphone)
 2. Mesurer et prendre des notes (mètre, fiches de relevé, appareil photo)
 3. Se déplacer
 4. Sécurité (Kit premier secours)



Illustration 13 : Sectorisation de la commune de La Foute-sur-Mer sur le cadastre (www.cadastre.gouv.fr)

Guide méthodologique

Préparation de la collecte de données

- Méthode de relevé de l'information pour uniformiser les données : utilisation des fiches du guide ou préparation de fiches spécifiques
- Choix de la méthode de capitalisation : quel outil informatique ? Quel format ? Intégration dans une base de données sur les repères de crues (peut aider pour faire des fiches pour les levés)? Retour d'expérience ?

Levés des Plus Hautes Eaux			
CODIFICATION			
SOURCE DU REPERAGE			
Source:	<input type="radio"/> Campagne terrain <input type="radio"/> Document (étude, ouvrage...)		
Préciser:			
Reperage	Date: 15/02/2019	Organisme: Cerema	
	Heure: 14.41	Nom du collecteur: GUILLEVIC	
LOCALISATION DU SITE			
Département: 49 - MAINE-ET-LOIRE	Entité hydrographique:	Nom(s) de rivière:	
Commune: 49307 - LOIRE-AUTHION		Riv. Non renseigné	Bros: Non renseigné
Accessibilité: <input type="radio"/> Oui / <input checked="" type="radio"/> Non	Propriété privée: <input type="radio"/> Oui / <input checked="" type="radio"/> Non		
Description du site: dian			
IDENTIFICATION DE LA MARQUE			
Système géographique / Projection:		Types de coordonnées / Valeurs:	
<input checked="" type="radio"/> WGS 84 (projection à préciser)		Plané: E (m) =	N (m) =
<input type="radio"/> RGF03/Lambert 03		Cartésienn: X (m) =	Y (m) =
<input type="radio"/> RGF03/autre projection		Géographiques: Long= NaN	Lat= NaN
		(en degrés décimaux)	
Nature de l'information:		Etat du support:	Pérennité de la marque:
<input type="radio"/> Plaque		<input type="radio"/> Bon	<input type="radio"/> Assurée
<input type="radio"/> Marque gravée		<input type="radio"/> Moyen	<input type="radio"/> Moyenne
<input checked="" type="radio"/> Marque peinte		<input type="radio"/> Mauvais	<input type="radio"/> Limitée
<input type="radio"/> Limite au sol		Nivellement urgent de la marque: <input type="radio"/> Oui / <input checked="" type="radio"/> Non	
<input type="radio"/> Laisse temporaire		Restauration nécessaire de la marque: <input type="radio"/> Oui / <input checked="" type="radio"/> Non	
<input type="radio"/> Témoignage écrit		Visibilité depuis la voie publique: <input type="radio"/> Oui / <input checked="" type="radio"/> Non	
<input type="radio"/> Témoignage oral			
<input type="radio"/> Photographie			
<input type="radio"/> Iconographie ancienne			
Date de l'événement: 16/02/2019		Texte accompagnant la marque:	
Type(s) de phénomènes d'inondation:			
<input type="checkbox"/> Débordement de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Submersion marine	<input type="checkbox"/> Fluvio-maritime	
<input type="checkbox"/> Ruissellement - réseau	<input type="checkbox"/> Remontée de nappe	<input type="checkbox"/> Rupture d'ouvrage	
<input type="checkbox"/> Autre:			
Observation/commentaire sur la marque:			
ALTIMÉTRIE ET NIVELLEMENT			
Référentiel altimétrique utilisé: <input type="radio"/> NGF-IGN69/Normale <input type="radio"/> NGF-Lallemant/Dithométrique			
<input type="radio"/> NGF-Bourdouloué/Bourdouloué <input type="radio"/> NGF-IGN76/Normale (Corse) <input type="radio"/> Autre:			
Altitude atteinte par l'eau (dans ce référentiel): 0,00		Maximum de la crue (PHE): <input type="radio"/> Oui / <input checked="" type="radio"/> Non	
Altitude par rapport à une référence		Référence:	
Diff de hauteur par rapport à la référence en cm: 0		Altitude de la référence en m: 0,00	
Incertitude associée au levé en cm: 0			
Nivellement	Date: 15/02/2019	Service/organisme:	
	Heure: 14:41	Méthode de nivellement:	

Saisie CRISI PHE

Guide méthodologique

Fiche type levé des PHE

- Codification
- Source du repérage
- Localisation du site
- Identification de la marque d'inondation
- Altimétrie et nivellement
- Croquis

Fiche de levés des Plus Hautes Eaux				
CODIFICATION	Site n° :	Photos site n° :	Marque n° :	Photos marque n° :
SOURCE DU REPERAGE				
Source :	= Campagne terrain		= Document (étude, ouvrage...)	
Préciser :				
Repérage	Date :	Heure :	Organisme :	Nom du collecteur :
LOCALISATION DU SITE				
Département :	Entité hydrographique		Nom(s) :	
Commune :			Rive :	Bras :
Accessibilité :	= Oui / = Non			
Propriété privée :	= Oui / = Non			
Description du site :				
IDENTIFICATION DE LA MARQUE				
Système géographique/ Projection :		Types de coordonnées/valeurs :		
= WGS84/		Planes : E(m)=		N(m)=
(projection à préciser en fonction du pays)		Cartésiennes : X(m)=		Y(m)=
= RGF93/Lambert93		Géographiques : Long=		Lat=
= RGF93/autre projection :		(en degrés décimaux ou degrés minutes secondes)		
Nature de l'information :	Etat du support :	Pérennité de la marque :		
= Plaque	= Bon	= Assurée		
= Marque gravée	= Moyen	= Moyenne		
= Marque peinte	= Mauvais	= Limitée		
= Laisse temporaire		Nivellement urgent de la marque : = Oui / = Non		
= Limite au sol		Restauration nécessaire de la marque : = Oui / = Non		
= Témoignage écrit				
= Témoignage oral				
= Photographie				
= Iconographie ancienne				
Visibilité depuis la voie publique : = Oui / = Non				
Date de l'événement :	Texte accompagnant la marque :			
Type(s) de phénomène(s) d'inondation :				
= Débordement de cours d'eau	= Submersion marine	= Flux lo-maritime		
= Ruissellement - réseau	= Remontée de nappe	= Rupture d'ouvrage		
Observation/commentaire sur la marque :				
ALTIMETRIE ET NIVELLEMENT				
Référentiel altimétrique utilisé/type d'altitude :		= NGF-IGN69/Normale = NGF-Lallemand/Orthométrique		
= NGF-Bourdaloue/Bourdaloue		= NGF-IGN78/Normale (Corse) = Autre		
Altitude atteinte par l'eau (dans ce référentiel) :		Maximum de la crue (PHE) : = Oui / = Non		
Hauteur par rapport à une référence :				
Référence :			Différence de hauteur par rapport à la référence :	
Altitude de la référence :			Incertitude associée au levé en cm :	
Nivellement				
Date :	Service/organisme :		Matricule du RN le plus proche :	
Heure :	Méthode de nivellement :			

Guide méthodologique

Fiche type levé de laisse

- Codification
- Localisation : position et photographies
- Description de la laisse
- Observations (caractéristiques, fiabilité...)
- Croquis

Fiche de levés de laisses									
CODIFICATION Site n° : Photos site n° : Levé n° : Photos levé n° :				Date de l'évènement : Evènement : Date des levés : Commune :			Entité hydrographique : Service : Nom du collecteur :		
N° Site	N° levé	Nombre de photographies et n°	Heure du levé	Coordonnées (Lambert 93)	Type de laisse	Support : type, visibilité, propriété, accès	Caractéristiques	Mesure	Fiabilité
<u>Croquis</u>									

Guide méthodologique

Fiche type recueil de témoignage

- Codification
- Informations sur le témoin
- Localisation : position et photographies
- Description de la laisse
- Observations (caractéristiques, fiabilité...)
- Croquis

Fiche de levés de laisses		Auteur de la fiche :	Service:	N° Fiche		
<p>Lieu</p> <p>Département :</p> <p>Commune :</p> <p>Adresse/Lieu-dit :</p> <p>Entretien</p> <p>Personne rencontrée :</p> <p>Contact :</p> <p>Date et heure entretien :</p>		<p>Événement</p> <p>Date de l'événement :</p> <p><u>Type d'événement :</u></p> <p><input type="checkbox"/> Débordement lent de cours d'eau <input type="checkbox"/> Submersion marine</p> <p><input type="checkbox"/> Crue soudaine <input type="checkbox"/> Rutellement</p> <p><input type="checkbox"/> Remontée de nappe <input type="checkbox"/> Autre</p> <p><u>Date et heure du début de l'inondation :</u></p> <p><u>Date et heure du pic de l'inondation :</u></p> <p><u>Durée de l'inondation :</u> <u>Vitesse de montée des eaux :</u></p> <p><u>Survenue antérieure d'un phénomène semblable (année et intensité) :</u></p> <p><u>Photographies / vidéos disponibles de l'événement (pendant, après) :</u></p> <p><u>Localisation de marques ou indicateurs fiables attestant des niveaux atteints par les eaux lors de l'inondation</u></p>		<p>Commentaires :</p>		
N° et type de repère	Localisation	Niveau d'eau	Date et heure	Photographie N°	Observation	Fiabilité

REX post-inondation dans l'Aude : contexte de l'étude

- Inondations du 15 octobre 2018 de très grande ampleur caractérisée par une grande emprise de la ZI sur le territoire
- Services de l'État dépassés localement
- Moyens d'investigations limités
- Nécessité d'agir rapidement pour retrouver le maximum de laisses de crue

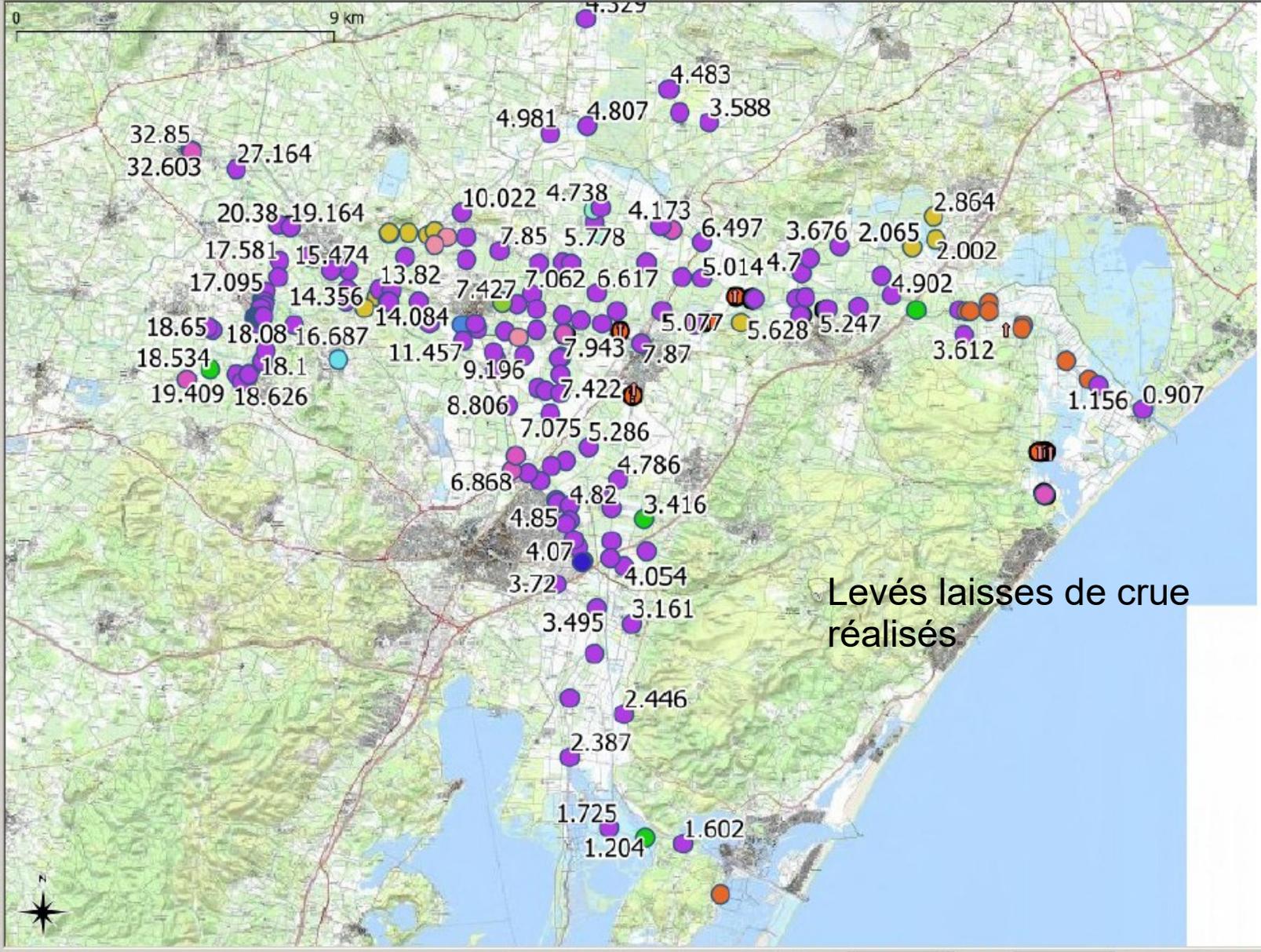


Repérage des laisses de crue

- Zone Aude aval
- Près de 200 repères localisés



- Couches
- group1
 - HorsFTP
 - ZInond201810
 - Satellites
 - decoupage_troncons_BE
 - 08_CATNAT
 - 01_ReperesCrues
 - 20181212_BDD_SCH...
 - 0 Brèche
 - 0 Erreur SDS
 - 0 Inutile
 - 1 Faible
 - 2 Moyen
 - 3 Fort
 - VERIF
 - VERIF BLUG
 - VERIF HREL
 - VERIF MINEURE
 - SPC_DDTM_SMMAR_SE...
 - DPT 11
 - PhotoDpt11
 - Niveaux de crue ...
 - Cerema
 - PHE_Rex
 - Rivages_Photos
 - Rivages_Segme...
 - Avant2018
 - ReperesExistant...
 - 05_PhotoAutre
 - 07_OuvHydrau
 - 10_Lidar
 - 10_Lidar2
 - 09_ZInond
 - 02_VolAerien
 - 00_LANEDO_MF_Cerema
 - FonddePlan
 - SCEXP25 2015 Aude



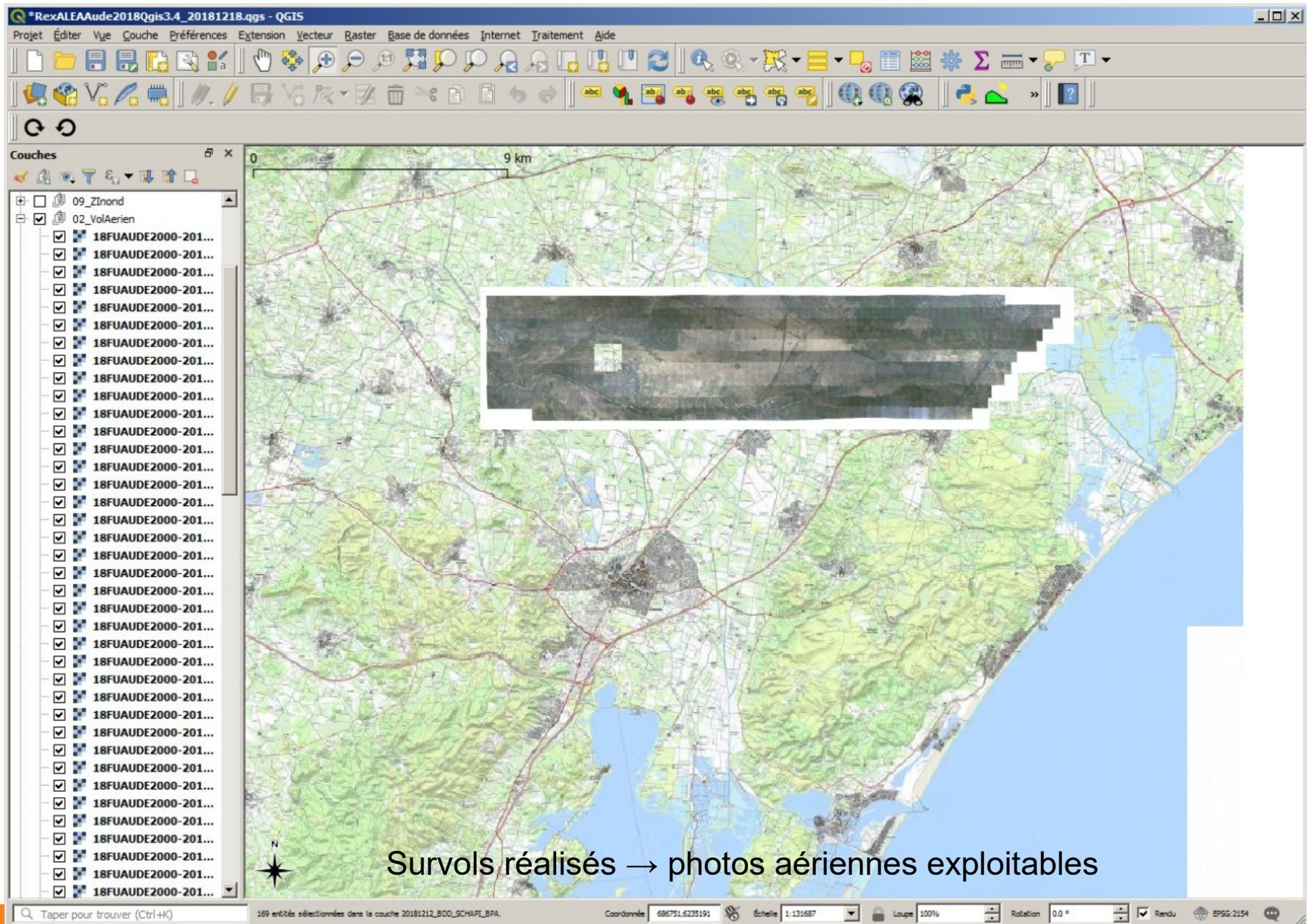
Mesures topographiques

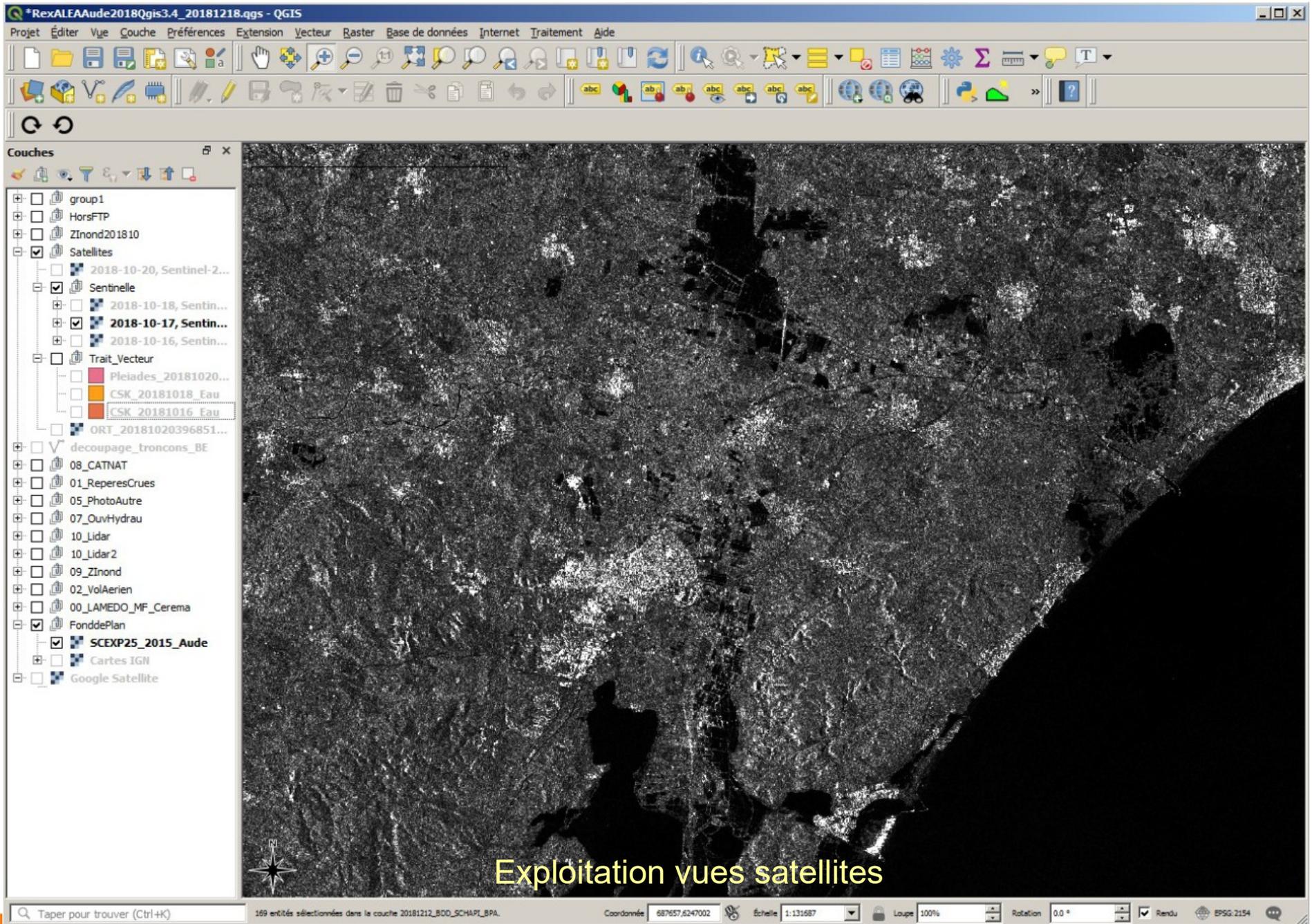
- Nivellement des PHE par le labo de Blois
- Utilisation de la Cinématique Temps Réel
- 172 PHE nivelées
- 30 non nivelées car considérées comme non maximales

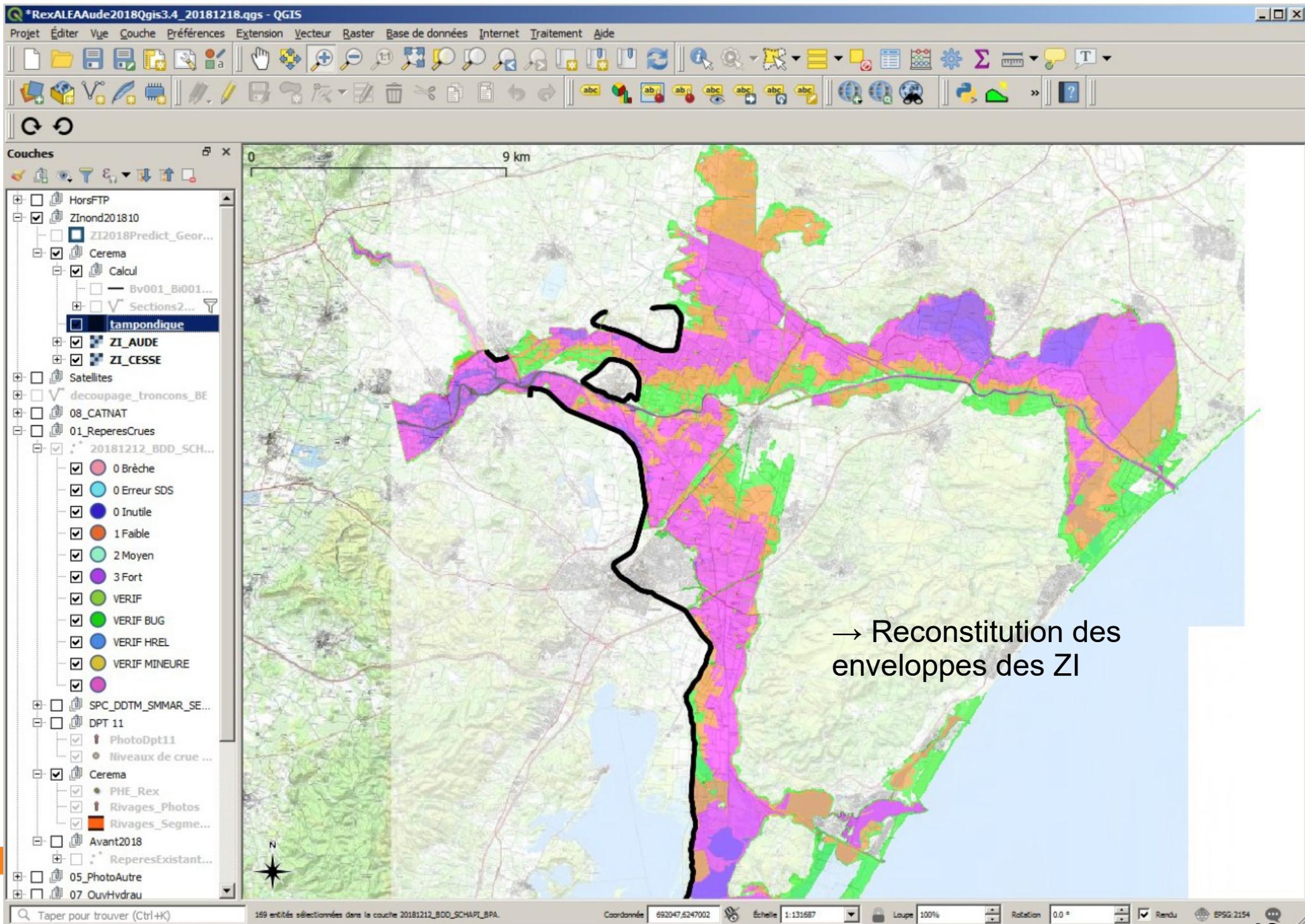


Réalisation de la cartographie

- Réalisation d'un MNSE et complément par modèle Cartino
- Compléments par traitement de vues satellites par le Cerema Sud-Ouest (labo de Toulouse)
- Réalisation d'un survol par le Schapi
- Comparaison avec les événements passés (crue de 1999, etc...)
- Croisements de toutes les informations pour déduire la carte des Plus Hautes Eaux

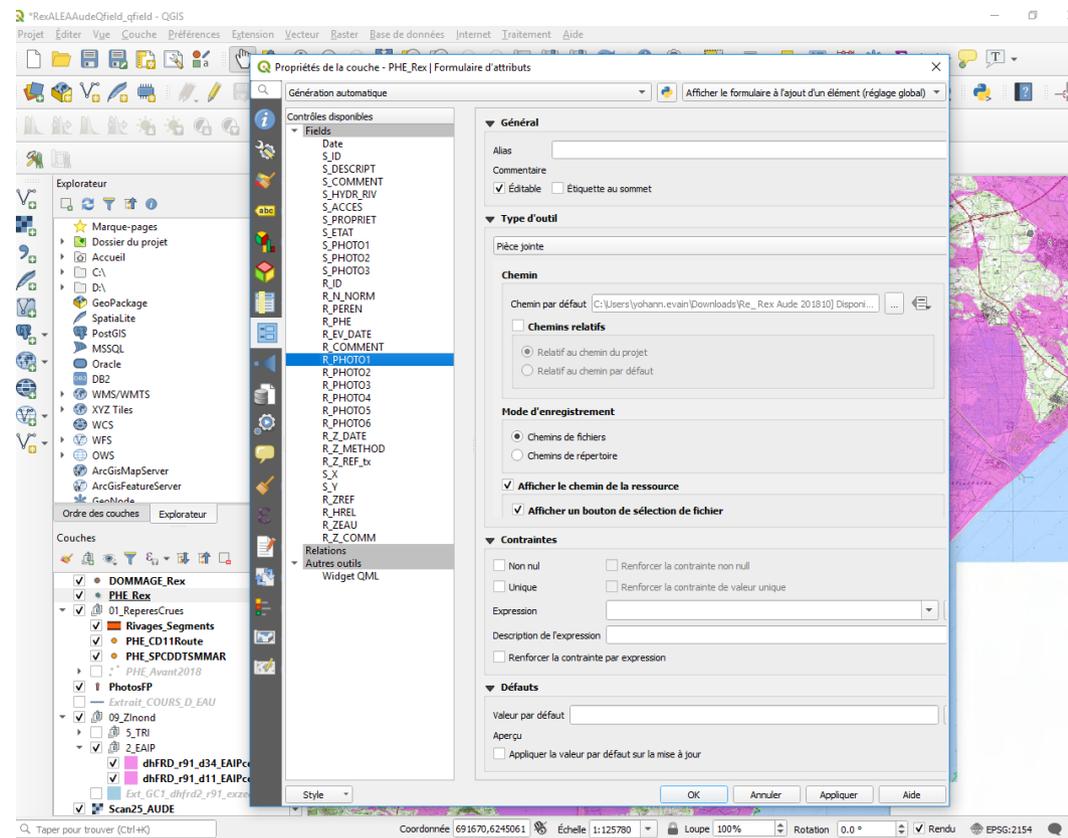




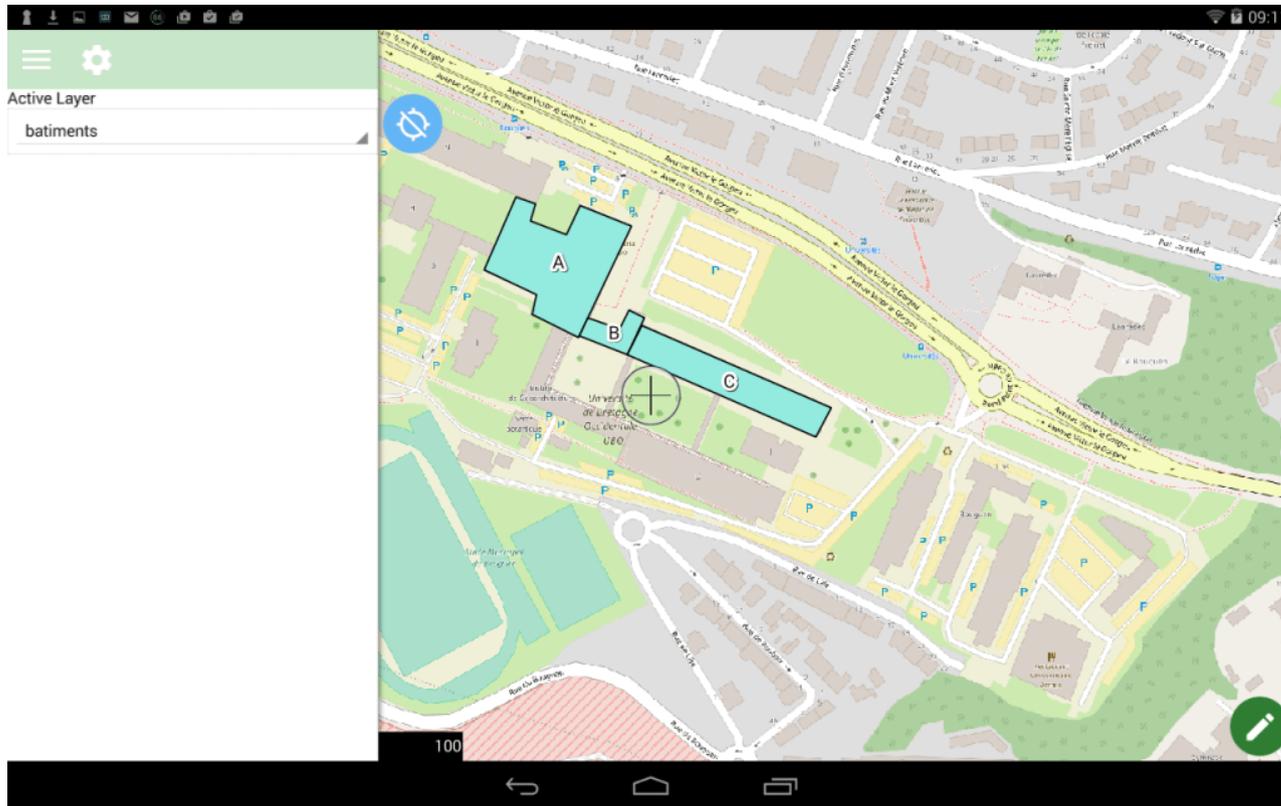


Qfield : outil SIG de terrain

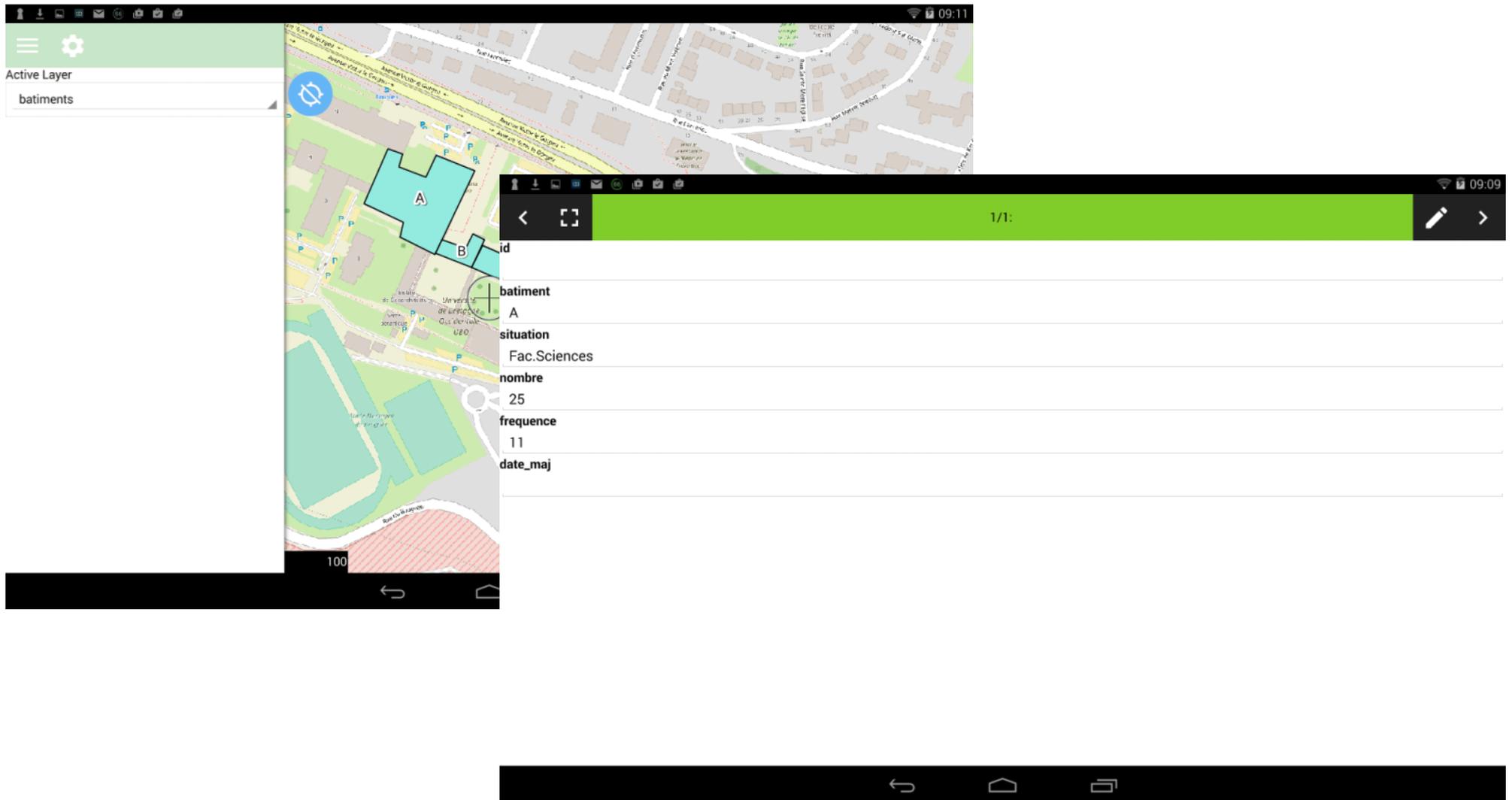
- Préparation de formulaires préalables



Qfield : outil SIG de terrain



Qfield : outil SIG de terrain

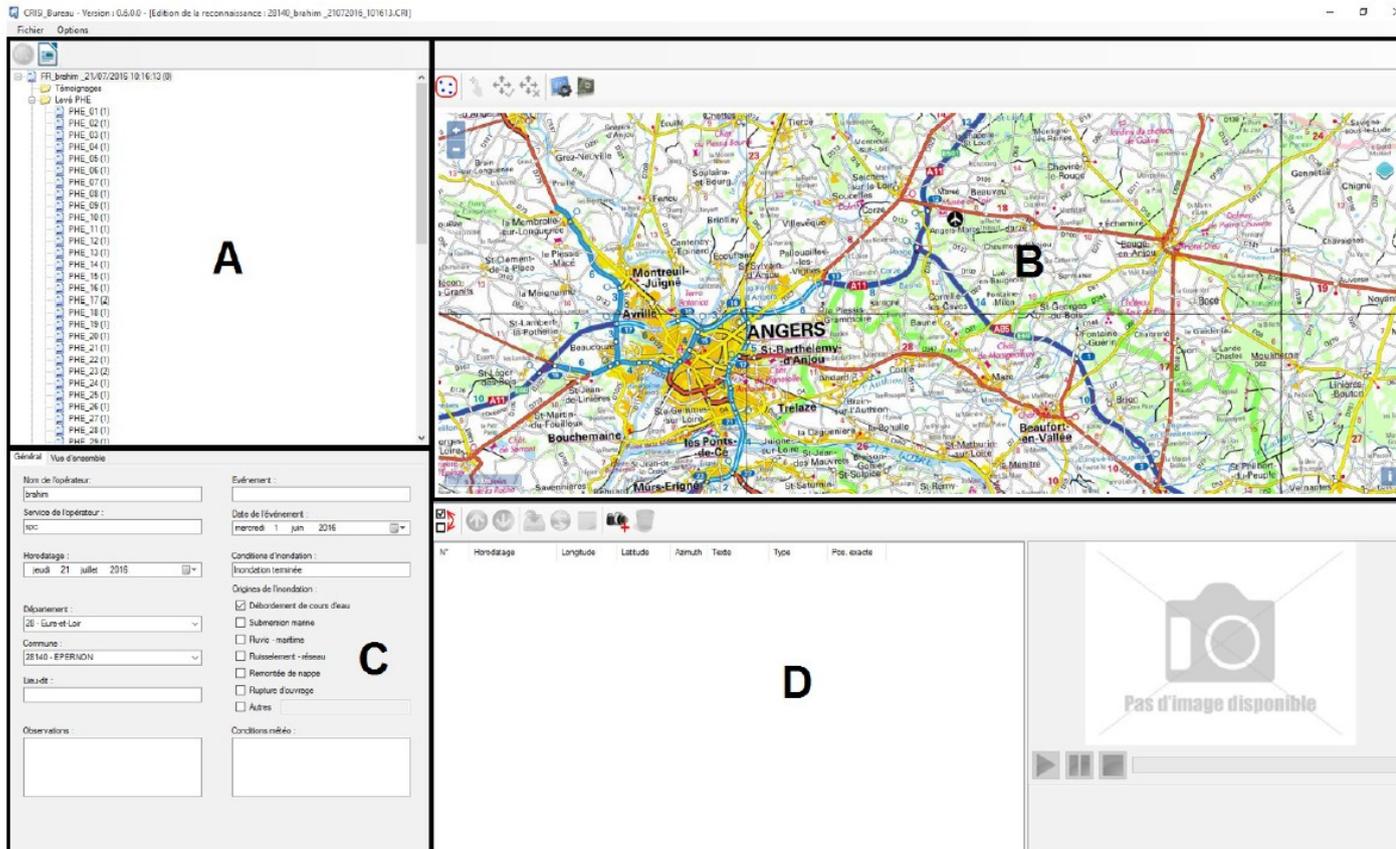


CRISI :

- Plusieurs types de fiches (PHE, laisse, témoignage)
- Pas de préparation préalable
- Moins adaptable que les formulaires Qfield



CRISI :



Logiciel spécifique pour le traitement et la visualisation des fiches

Export facile vers libre office

Autres outils de terrain

- SCOUT : futur outil adaptable de levés de terrain : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/scout-systeme-collecte-universel-terrain-application>
- Oruxmap : Appli rando et VTT qui permet de relevé des points GPS : <https://www.oruxmaps.com/cs/en/>
- Murex : Plateforme de partage et de saisie d'informations sur les laisses de crues, les dommages et toutes informations liées aux inondations : <https://rex.siipro.fr/#6/46.498/2.219>

Merci de votre attention.