



**ETUDE DE DANGERS DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT SITUES EN RIVE
DROITE DE LA DROME A LA CONFLUENCE AVEC LE RHONE**

RESUME NON TECHNIQUE

15 juin 2022



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

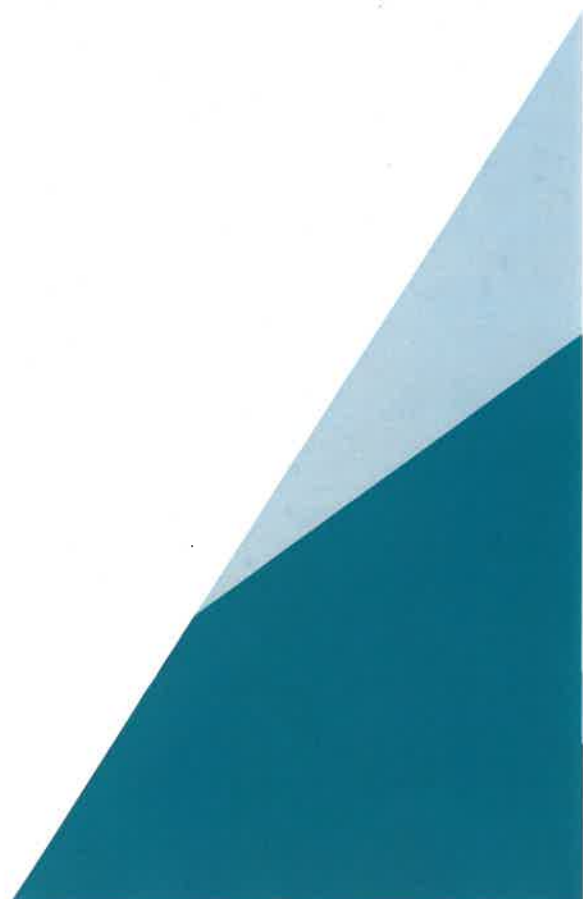
Auteur(s)	T.VANDEKERCKHOVE
Volume du document	Résumé non technique
Version	V3
Référence	CES0110

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
V1	30/06/2021	TVA	FSC	Version initiale
V2	01/02/2022	TVA	FSC	Prise en compte des remarques de la DREAL en date du 2 Aout 2021
V3	15/06/2022	TVA	FSC	Intégration des données CNR et des modélisations supplémentaires

DESTINATAIRES

Nom	Entité
J. NIVOU	SMRD
J-L. PROFILI	DDT
A. WEGIEL	DREAL



SOMMAIRE

0 - RESUME NON TECHNIQUE.....	6
0.1 - Gestionnaire du système d'endiguement objet de l'étude de dangers	6
0.2 - Présentation du système d'endiguement.....	8
0.3 - Description des éléments composant le système de protection et leurs fonctions hydrauliques.....	8
0.3.1 - Caractéristiques des différents éléments du système d'endiguement	8
0.3.2 - Réseaux et singularités	16
0.4 - Rappel du fonctionnement du système d'endiguement.....	16
0.5 - Présentation des zones protégées et niveaux de protection associés	16
0.5.1 - Présentation des zones protégées.....	16
0.5.2 - Niveau de protection retenu.....	17
0.6 - Performance du système d'endiguement.....	19
0.6.1 - Scénario 1 : Fonctionnement nominal	20
0.6.2 - Scénario 2 : Défaillance fonctionnelle.....	22
0.6.2.1 - Scénario 2.1 : Q2.....	23
0.6.2.2 - Scénario 2.2 : Q10	23
0.6.3 - Scénario 3 : Défaillance structurelle.....	26
0.6.4 - Scénario 4 : Crue centennale sans et avec défaillance du système d'endiguement	30

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Découpage administratif du SMRD (Source : SMRD)	6
Figure 2 : Localisation du système d'endiguement de Livron (rive droite) concerné par l'EDD	10
Figure 3 : Cartographie des zones protégées	18
Figure 4 : Venues d'eau issues du scénario 1	21
Figure 5 : Venues d'eau issues du scénario 2.1	24
Figure 6 : Venues d'eau issues du scénario 2.2	25
Figure 7 : Venues d'eau pour la brèche 1 du scénario 3.....	27
Figure 8 : Venues d'eau pour la brèche 2 du scénario 3.....	28
Figure 9 : Venues d'eau pour la brèche 3 du scénario 3.....	29
Figure 10 : Venues d'eau dans le cas d'une crue centennale sans défaillance du système d'endiguement	31
Figure 11 : Venues d'eau dans le cas de la brèche 1 du scénario 4 «crue centennale avec défaillance du système d'endiguement »	32
Figure 12 : Venues d'eau dans le cas de la brèche 2 du scénario 4 «crue centennale avec défaillance du système d'endiguement »	33
Figure 13 : Venues d'eau dans le cas de la brèche 3 du scénario 4 «crue centennale avec défaillance du système d'endiguement »	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Renseignements administratifs du gestionnaire du système d'endiguement.....	6
Tableau 2 : Liste des tronçons du système d'endiguement de Livron	11
Tableau 3 : Population dans la zone protégée	17
Tableau 4 : Ligne d'eau pour une crue biennale.....	17
Tableau 5 : Ligne d'eau pour une crue décennale	26
Tableau 6 : Ligne d'eau pour une crue centennale.....	30

Le présent document constitue la première pièce du dossier de l'étude de dangers.

La fonction du résumé non technique est de présenter simplement les conclusions de l'étude de dangers en terme de niveau de protection, de délimitation du territoire protégé et de scénarios de risques de venues d'eau en fonctionnement normal et lorsque se produit un évènement (crue, tempête) provoquant une montée des eaux excédant le niveau de protection.



0 - RESUME NON TECHNIQUE


0.1 - Gestionnaire du système d'endiguement objet de l'étude de dangers

Initialement porteur d'études préalables pour des travaux d'aménagement d'intérêt général pour le compte des communes, le Syndicat Mixte de la Rivière Drôme (SMRD) est devenu au fil des années un acteur incontournable dans la **gestion de la rivière** avec un élargissement de ses compétences. C'est une collectivité qui regroupe les 3 intercommunalités du bassin versant de la Drôme et le **Département de la Drôme**, soit 80 communes, 50 000 habitants, sur 500 km de cours d'eau et 1760 km².

Le SMRD est créé au début des années 80 pour répondre aux problématiques d'incision généralisée de la Drôme et d'érosion des berges. A ce titre, il a porté des études hydrauliques préalables à une programmation de travaux. Il a également accompagné juridiquement les communes riveraines. Il est une émanation du Département.

Compte tenu de son rôle historique dans la gestion de la rivière Drôme et de ses affluents, et dans le cadre de l'application de la loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (Loi MAPTAM), en 2018 le SMRD est conforté dans son rôle avec le transfert de la compétence **Gestion des milieux aquatiques et prévention contre les inondations (GEMAPI)**.

TABLEAU 1 : RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS DU GESTIONNAIRE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

Syndicat Mixte de la Rivière Drôme (SMRD)	
■ Place de la République 26340 Saillans	 <p>Syndicat Mixte Rivière Drôme & ses affluents</p> <p>Autorité compétente GEMAPI</p>
■ 04 75 21 85 23	
■ https://www.riviere-drome.fr	
■ SIREN : 252601307	

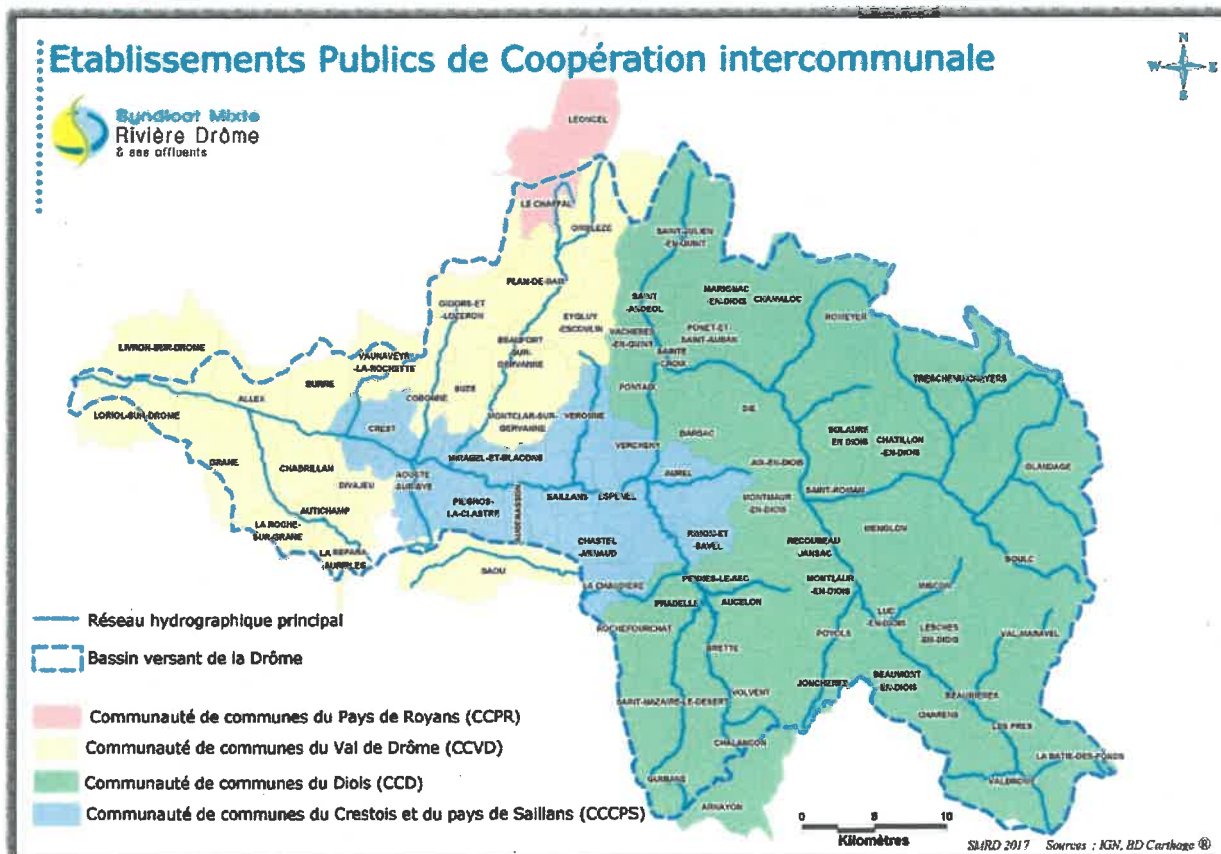


FIGURE 1 : DECOUPAGE ADMINISTRATIF DU SMRD (SOURCE : SMRD)

Pour mettre en place, définir les performances et gérer au quotidien un système d'endiguement ayant une vocation de défense contre les inondations et les submersions, la réglementation impose la réalisation d'une **étude de dangers (décret n° 2015-526 du 12 mai 2015)** par l'autorité Gémapienne.

La réglementation issue du *décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 « relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques »* définit également les notions techniques suivantes, rappelées ici pour permettre une meilleure compréhension de l'étude de dangers :

- **Le système d'endiguement** : Composé d'une ou plusieurs digues conçues pour défendre une même zone protégée contre les inondations et/ou submersions. Ces digues peuvent s'accompagner de plusieurs autres ouvrages concourant à la préservation de la même zone protégée. Il s'agit d'un ensemble d'ouvrages anthropiques : digues, ouvrages hydrauliques (vannes, clapets, etc.), remblais routiers/SNCF, etc. Tout ouvrage, de conception humaine, nécessaire au bon fonctionnement d'un SE, sans forcément être conçu dans le cadre de la prévention des inondations sur ce territoire, devra faire l'objet d'une convention de gestion (mise à disposition pour les personnes publique, servitude d'utilité publique pour les ouvrages privés- CF Guide CEPRI 2017) avec le gemapien. Dans le cas d'ouvrages à double emploi, il faudra nécessairement conventionner avec l'entité en charge de l'ouvrage (exemple : Voie ferrée : SNCF).
- **La Zone Protégée** : Il s'agit d'une zone peuplée et sensible aux inondations ou submersions. Elle est définie par le Gemapien en fonction des enjeux qu'il souhaite protéger. Elle est au centre de ses réflexions et permettra de définir les ouvrages participant à la protection de la zone (Système d'Endiguement (SE)) ainsi que leur dimensionnement si ceux-ci ne satisfont pas au niveau de protection qu'il souhaite retenir.
- **Le niveau de protection** est défini par l'article R. 214-119-1 du code de l'environnement. C'est la hauteur maximale définie par le gestionnaire que peut atteindre l'eau sans que la zone protégée soit inondée en raison du débordement, du contournement, ou de la rupture des ouvrages de protection quand l'inondation provient directement du cours d'eau. Le niveau de protection est apprécié au regard, soit d'un débit du cours d'eau en crue ou d'une cote de niveau atteinte par celui-ci.

Le Gémapien s'engage sur ce niveau de protection.

- **Autorisation environnementale** : Tout système d'endiguement nécessite une procédure de régularisation ou d'autorisation, qu'il soit existant, neuf, avec ou sans travaux.

La présente étude de dangers est la pièce centrale de la procédure de d'autorisation du système d'endiguement.

Cette étude se place au **centre de la connaissance du système d'endiguement et de son environnement**. Elle doit **présenter et justifier le fonctionnement et les performances attendues du système d'endiguement en toutes circonstances, à partir d'une démarche d'analyse de risque s'appuyant sur la collecte, l'organisation, l'étude et la confrontation de toutes les informations et données pertinentes pour cet objectif.**

L'autorisation environnementale, qui intègre l'étude dangers, permet une exonération de responsabilité en cas de dommage causés par une inondation ou une submersion au-delà du niveau de protection retenu, si la surveillance et l'entretien des ouvrages ont été réalisés dans les règles de l'art.

Seule l'autorité compétente GEMAPI (ici le **SMRD**) pourra faire cette demande auprès des instances de contrôle.

La présente étude de dangers est réalisée conformément à **l'annexe 1 de l'arrêté du 7 avril 2017** précisant le plan de l'étude de dangers des digues organisées en système d'endiguement et des autres ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions modifié par l'arrêté du 30 septembre 2019.

L'étude de dangers comporte 3 parties:

- **Le résumé non technique**, dont la fonction est de présenter simplement les conclusions de l'étude de dangers en termes de niveau de protection, de délimitation du territoire protégé et de scénarios de risques de venues d'eau en fonctionnement normal et lorsque se produit un événement (crue) provoquant une montée des eaux excédant le niveau de protection.
- **Le document A**, dont la fonction est de présenter, en synthèse des éléments techniques détaillés et des justifications techniques fournies dans le document B, le niveau de protection, la zone protégée et le système d'endiguement qui lui est associé. Il présente également l'organisation mise en oeuvre par le gestionnaire du système d'endiguement pour surveiller, entretenir le système d'endiguement et, lors des épisodes de crue ou de tempête, le surveiller et informer les autorités chargées de l'organisation des secours en cas de risque de dépassement des performances du système d'endiguement;
- **Le document B** détaille les analyses techniques et scientifiques qui permettent d'établir les performances du système d'endiguement et de les justifier. Il s'articule autour de plusieurs étapes :
 - Une description des aléas naturels pouvant remettre en cause la stabilité du système d'endiguement ;
 - Une description exhaustive de l'ouvrage (sa constitution, son historique, son utilisation...);
 - Un diagnostic approfondi analysant les performances structurelles de l'ouvrage en se basant sur le contexte historique et l'état de l'ouvrage ;
 - Des modélisations hydrauliques permettant de connaître le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage et par suite les écoulements pouvant pénétrer dans la zone protégée en cas de dépassements performances de l'ouvrage ;
 - L'examen des consignes d'organisation du gestionnaire pour surveiller et entretenir le système d'endiguement.

0.2 - Présentation du système d'endiguement

La **digue de Livron** représente l'ouvrage de protection en rive droite de la Drôme entre le pont de la RN7 et le seuil CNR, 4,5 km à l'aval.

L'existence de la digue en rive droite de la Drôme apparaît dès le début du 19^{ème} siècle. La digue a subi de nombreux aménagements depuis que ce soit vis-à-vis des nombreux ouvrages de franchissement construits depuis (A7, RN7, pont SCNF) ou des brèches rencontrées (notamment en 2003).

La digue est un ouvrage en remblai, principalement des matériaux alluvionnaires probablement empruntés au lit de la rivière, protégé en majeure partie par un perré bétonné sur le talus côté rivière. Des enrochements déposés en pied de talus devant le perré sont présents sur une grande partie du linéaire.

La digue est circulaire en crête sur tout son linéaire.

Il est également ajouté, comme ouvrage contributif au système d'endiguement, l'ouvrage de la CNR, situé entre le seuil CNR et la confluence avec le Rhône, d'une longueur de 2,2km.

La figure 2 ci-dessous localise le système d'endiguement de Livron en rive droite de la Drôme.

0.3 - Description des éléments composant le système de protection et leurs fonctions hydrauliques

0.3.1 - Caractéristiques des différents éléments du système d'endiguement

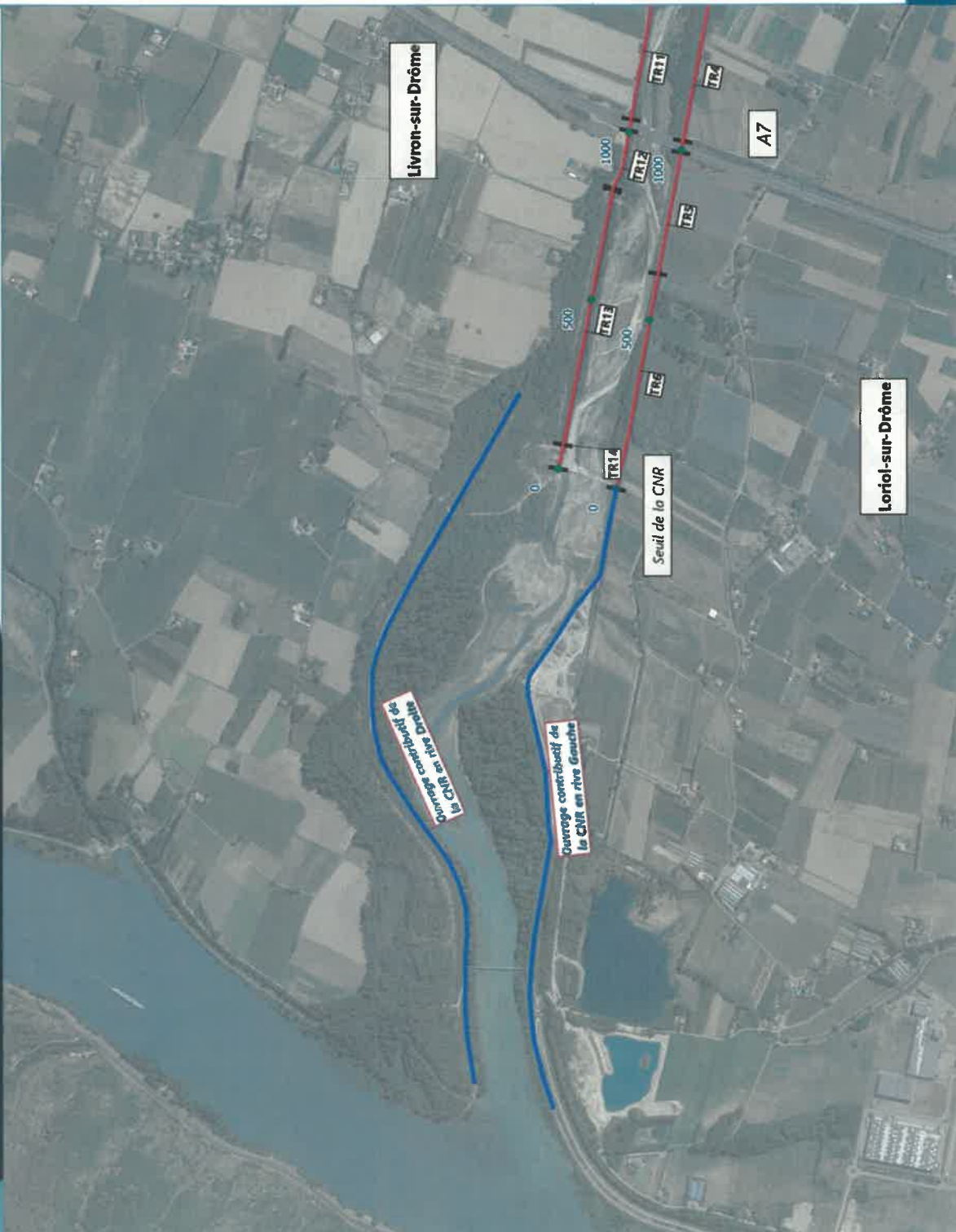
Le système d'endiguement de Livron se décompose en de multiples tronçons hétérogènes présentés et localisés sur la figure 2.

Les tronçons sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Légende:
Système d'endiguement
— Rive droite - Lorient
◆ Pk - Lorient

1:15 000




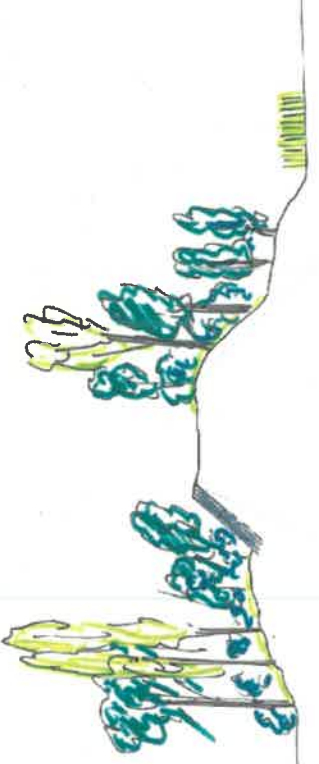


- Légende :**
- Système d'endiguement
 - Rive droite : SMRD
 - Rive gauche : SDLP
 - Ouvrages CNR
 - Délimitation en tronçons
 - ◆ PK

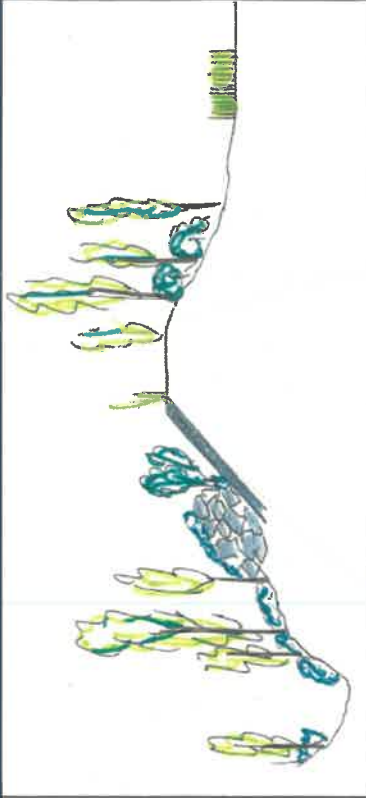
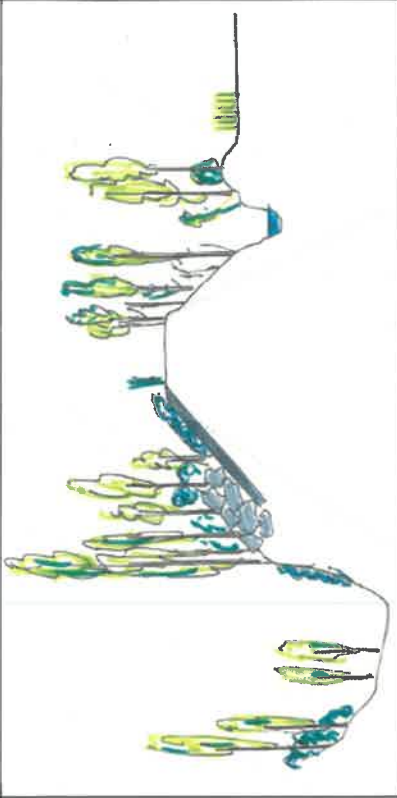

1:10 000


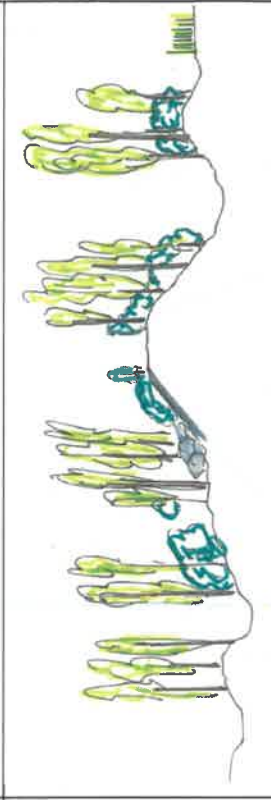
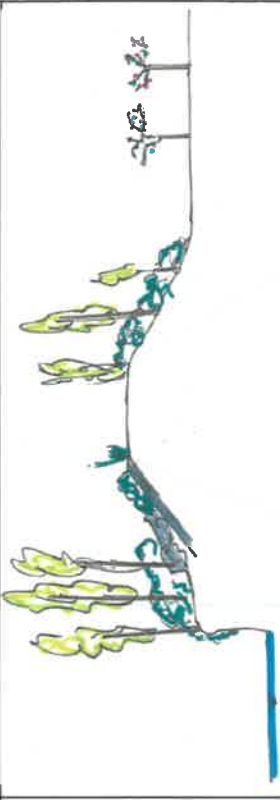
FIGURE 2 : LOCALISATION DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT DE LIVRON (RIVE DROITE) CONCERNE PAR L'EDD




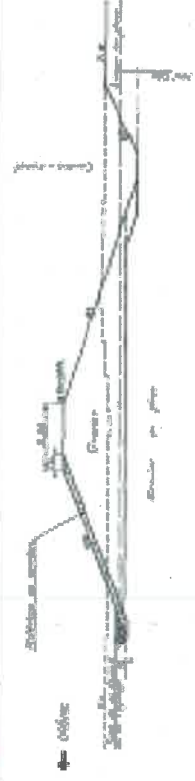
TABLEAU 2 : LISTE DES TRONÇONS DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT DE LIVRON

N°	Tronçon	Linéaire	Composition	Hauteur de la digue	Largeur en crête	Pente des talus	Schéma type Coté rivière (gauche) – Coté protégée (droite)
1	Aval de la RN7	180 m	Pm 0 à Pm 48 : bâtis	6m	-	Verticale	
			Pm 48 à Pm 73 : mur bétonné fondé sur la roche	1m10	30cm	Verticale	
			Pm 73 à Pm 180 : Remblai de largeur variable. Talus végétalisés. Crête irrégulière. Pas de risberme et pas de protection particulière. Fossé (alimentation Marbrerie Ravit) présent coté protégé	2,4 m	7 m	Coté rivière: 1H/1V à 2H/1V Coté protégé: 1H/1V	
2	Digue Bompart	770 m	Perré bétonné sur le talus coté rivière. Fondations non visibles. Présence d'un charnièrement piéton en crête. Légère risberme coté protégé.	2,6 m	3 m	Coté rivière: 1H/1V Coté protégé: 1H/1V à 3H/2V	

N°	Tronçon	Linéaire	Composition	Hauteur de la digue	Largeur en crête	Pente des talus	Schéma type Côté rivière (gauche) – Côté protégée (droite)
3	Digue Bompard amont du pont SNCF	320 m	Carapace en enrochements libres d'une largeur totale de 4,5m en crête (suite aux dégradations de 2003 et 2004) en appui sur la dalle bétonnée de la digue Pm 155 à Pm 193 : absence de la dalle bétonnée Muret en béton de raccord avec le pont de la SNCF à l'aval du tronçon	3 m	7,5 m	<u>Côté rivière:</u> 1H/1V (dalle) 2H/1V (blocs) <u>Côté protégé:</u> 3H/2V à 2H/1V	
4	Aval du pont SNCF	120 m	Risberme en enrochements bien marquée côté Drôme, et dalle béton Muret de 0,75m de haut à l'aval immédiat du pont	1,8 m	5 m	<u>Côté rivière:</u> 3H/2V <u>Côté protégé:</u> 3H/2V	
5	Digue Palère amont coude	155 m	Risberme en enrochements côté Drôme enfouie sous la végétation et blocs en enrochements disposés en attente sur la dalle bétonnée	1,8 m	4 m	<u>Côté rivière:</u> 3H/2V <u>Côté protégé:</u> 2H/1V	

N°	Tronçon	Linéaire	Composition	Hauteur de la digue	Largeur en crête	Pente des talus	Schéma type Côté rivière (gauche) – Côté protégée (droite)
6	Digue Palère extrados méandre	230 m	Risberme en enrochements côté Drôme masquée par une végétation dense et blocs en enrochements disposés en attente sur la dalle bétonnée	2,0m	5 m	<u>Côté rivière:</u> 3H/2V <u>Côté protégé:</u> 3H/1V	
7	Digue Palère aval coude	250 m	Risberme en enrochements présente mais moins marquée que sur les tronçons précédents Contre fossé accolé à la digue côté terre	1,8 m	4 m	<u>Côté rivière:</u> 3H/2V <u>Côté protégé:</u> 1H/1V	
8	Digue Palère	350 m	Dalles béton sur 2 épaisseurs placées en pied de talus sur la dalle bétonnée recouvrant l'intégralité du talus Dalle bétonnée remplacée par des blocs d'enrochements présents jusqu'en crête de digue sur la partie aval du tronçon	1,5m	5 m	<u>Côté rivière:</u> 5H/2V <u>Côté protégé:</u> 3H/1V	

N°	Tronçon	Linéaire	Composition	Hauteur de la digue	Largeur en crête	Pente des talus	Schéma type Côté rivière (gauche) – Côté protégée (droite)
9	Digue Palère	190 m	Risberme en enrochements et une réserve de blocs disposés sur la dalle bétonnée	2,7 m	4 à 6 m	Côté rivière: 5H/2V Côté protégé: 3H/1V	
10	Digue Palère intrados méandre	390 m	Risberme en enrochements faiblement marquée et partiellement recouverte de végétation, dalle en béton	2,6 m	4 m	Côté rivière: 3H/2V Côté protégé: 3H/2V	
11	Digue Palère amont du pont de l'A7	520 m	Risberme peu marquée et recouverte par une végétation arborée et arbustive, dalle bétonnée partiellement recouverte par une réserve de blocs d'enrochements et par des dépôts de déchets de chantiers routiers	2,0m	4 m	Côté rivière: 3H/2V Côté protégé: 3H/1V	

N°	Tronçon	Linéaire	Composition	Hauteur de la digue	Largeur en crête	Pente des talus	Schéma type Côté rivière (gauche) – Côté protégée (droite)
12	Aval du pont de l'A7	180 m	Dalle béton protégée en pied par une carapace en enrochement Risberme d'une largeur allant de 10 à 30 m en pied côté Drôme	1,9 m	4 m	<u>Côté rivière:</u> 3H/2V <u>Côté protégé:</u> 2H/1V	
13		750 m	Dalle béton et quelques blocs sur le talus côté Drôme	2,4 m	1 à 3 m	<u>Côté rivière:</u> 1H/1V à 2H/1V <u>Côté protégé:</u> 2H/1V à 3H/1V	
14	Aval ouvrage jusqu'au seuil CNR	70 m	Digue en grave protégée par une dalle en béton et une carapace en enrochements en pied	2 m	5 m	<u>Côté rivière:</u> 3H/2V <u>Côté protégé:</u> 2H/1V	
CNR	Ouvrage CNR	2,2 km	Digue en grave protégée par des enrochements côté rivière	3m	5,5 à 6m	<u>Côté rivière:</u> 5H/2V <u>Côté protégé:</u> 3H/1V	

0.3.2 - Réseaux et singularités

Les ouvrages traversant les digues de la Drôme ont été recensés lors de la Visite Technique Approfondie de 2021. Deux ouvrages traversants ont été recensés sur la digue en rive droite :

- **Ouvrage traversant vanné** permettant la prise d'eau dans la Drôme, arche maçonnée, en aval de la RN7, pour l'alimentation d'une ancienne marbrerie ; aujourd'hui cette prise d'eau est maçonnée, la maçonnerie est cependant dégradée.
- **Ouvrage hydraulique traversant la digue** à la sortie du coude de Palère, exutoire du contre-fossé présent côté terre, constituant le canal d'alimentation de la marbrerie. Il s'agit d'un passage busé ovoïde en béton armé, moins altéré que la prise d'eau amont, cependant des racines traversent les éléments préfabriqués. L'ouvrage est démuné de dispositif de vannage et de clapet anti-retour.

On note également sur la rive droite, les singularités suivantes :

- Passage d'un pipeline sous le corps de digue situé au PM 830
- Présence d'une passe à poisson relevée au Pm 960, juste en amont du seuil CNR
- La présence d'une canalisation de gaz en amont immédiat de la voie ferrée
- La présence d'un poteau ERDF au pied du talus côté protégée, en aval immédiat de la voie ferrée
- A noter que la continuité de la digue aux abords de la voie ferrée est constituée d'un muret en béton.
- En rive droite aval immédiat de la RN7 : sur 50 ml, la **protection est assurée par une succession de bâtis**, puis sur les 30 ml suivant, **un muret bétonné** visiblement fondé sur la roche mère matérialise la protection

0.4 - Rappel du fonctionnement du système d'endiguement

Le système d'endiguement de Livron protège contre un seul aléa, à savoir les crues de la Drôme. Il ne protège pas contre les inondations du Rhône, bien que l'influence de celui-ci a été considéré dans l'étude hydraulique.

En rive droite, les enjeux à proximité immédiate de la digue (moins de 50 m) sont :

- Un bâtiment d'habitation en rive droite en aval immédiat de la RN7 (commune de LIVRON) ;
- La voie ferrée (ligne secondaire qui remonte de Livron vers Die) située à environ 50m de la digue, entre la RN7 et la voie ferrée (ligne de Valence) ;
- En aval de l'A7, quelques bâtis isolés situés à environ 100 m de la digue ;
- Captage situé quelques centaines de mètres en retrait de la digue.

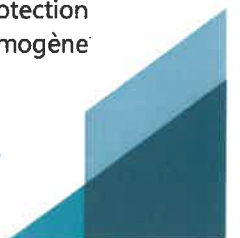
Plusieurs scénarios de crues de la Drôme ont été réalisés sans rupture de digue. Il en vient les conclusions suivantes :

- Le tronçon 13 surverse dès la Q20, c'est ce qui fixe le niveau de protection apparent du système d'endiguement ;
- Le tronçon 9 surverse pour la Q100 ;
- La crue Q10 offre sur l'ensemble du linéaire une revanche d'au moins 30 cm, au droit du tronçon 13.

0.5 - Présentation des zones protégées et niveaux de protection associés

0.5.1 - Présentation des zones protégées

La réglementation actuelle définit la zone protégée comme étant la zone inondée pour le niveau de protection en l'absence de digue. Il a donc été modélisé la crue Q2 avec un effacement de digue par tronçon homogène (amont de la RN7, entre RN7 et voie ferrée, entre voie ferrée et A7, aval A7).



La zone protégée concerne les secteurs suivants :

- Entre RN7 et voie ferrée : le secteur limité par la rue Bompard et le canal du Moulin, impactant quelques enjeux bâtis isolés mais pas le centre-ville de Livron ;
- Entre la voie ferrée et l'autoroute : zones d'emprise plus importante qui s'étend vers l'autoroute et est limitée au nord au chemin de Montgrôs ;
- En aval de l'autoroute : une zone d'emprise importante jusqu'aux digues du Rhône, limitée au nord par la voie ferrée.

La population maximale présente dans la zone protégée définie au paragraphe précédente est la suivante :

TABLEAU 3 : POPULATION DANS LA ZONE PROTEGEE

Enjeux compris dans la zone protégée	Nombre de personnes maximal
Riverains	143
Salariés	15
Lieux d'activités culturelles, touristiques, sportives ou de loisirs	0
Etablissements accueillant du public sensible et autres ERP	25
Etablissements importants pour la gestion de crise	0
Total général arrondi	183

Il est à noter que la zone protégée ne concerne pas d'établissements participant à la gestion de crise (caserne de pompiers, gendarmerie, commissariat, etc.), ni d'établissement d'accueil du public sensible (école, crèche, hôpital, Ehpad, etc.).

On compte dans la zone protégée une unique ICPE (Installation classée pour la protection de l'environnement) :

- SITE DE STOCKAGE DE MATERIAUX INERTES LIEU-DIT DES TERRES DU CAMP 26250 LIVRON SUR DROME : <https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0032.00693#/>

Le décompte des enjeux est basé sur les chiffres de recensement de l'INSEE de 2017 et les données issues du site société.com mis à jour annuellement.

0.5.2 - Niveau de protection retenu

Le système d'endiguement de Livron est fortement dégradé par endroit. En l'état actuel des choses, bien que l'ouvrage soit haut et parfois reculé du lit de la Drôme, des crues de faible intensité peuvent remettre en cause la stabilité de l'ouvrage, via des phénomènes d'érosion interne parfois peu visibles. De plus, une végétation agées, dense et fragile, présente sur les talus, peut aggraver les phénomènes de ruptures.

Enfin, il faut avoir conscience de l'âge des ouvrages. Au fil des décennies, les règles de l'art des ouvrages n'ont eu de cesse d'améliorer les conceptions des ouvrages face aux phénomènes hydrauliques, des ouvrages aussi anciens que ceux de la Drôme n'ont pas été construits avec les connaissances actuelles, il n'est pas étonnant de retrouver des digues fragiles sur cette typologie d'ouvrage.

L'état vieillissant de l'ouvrage et le caractère vivant de la Drôme amène à retenir un niveau de protection équivalent à une crue d'occurrence biennale Q2, correspondant à un débit de 240 m³/s.

TABLEAU 4 : LIGNE D'EAU POUR UNE CRUE BIENNALE

Crue	Occurrence	Débit (m ³ /s)	Ligne d'eau en amont de la RN7 (mNGF)
Crue de protection	≈ Q2	240	110.66

L'échelle de référence est située en amont rive droite de la RN7, c'est la côte 110.66 mNGF qui définit le niveau de protection.

Le lit mineur de la Drôme étant sujet aux évolutions morphologiques rapides, le niveau de protection peut être atteint pour des débits inférieurs ou supérieurs. C'est bien ce niveau invariant qui définit le niveau de protection.

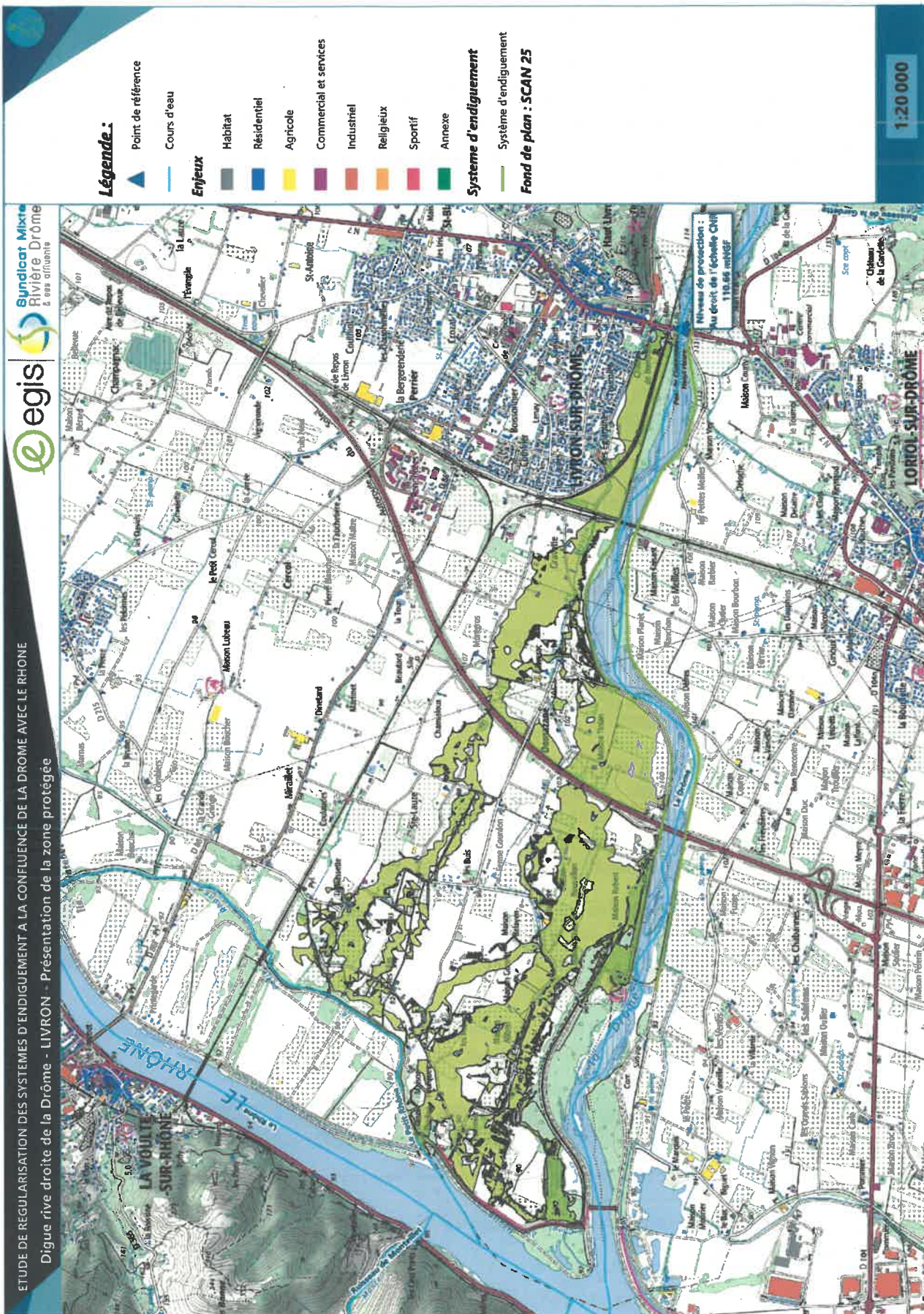


FIGURE 3 : CARTOGRAPHIE DES ZONES PROTEGEES

0.6 - Performance du système d'endiguement

L'arrêté du 30 septembre 2019 modifiant l'arrêté du 7 avril 2017, concernant les scénarios de mises en dangers des zones potentiellement dangereuses, préconise des familles de scénarios à étudier pour estimer la criticité du secteur.

Les scénarios sont de quatre classes :

- **Scénario 1** : Celui du **fonctionnement nominal** du système d'endiguement quand le niveau des écoulements, sous l'effet de la crue, correspond au niveau de protection. Plusieurs scénarios sont à prévoir dans le cas d'un système d'endiguement composé de parties avec des niveaux de protection différents.
- **Scénario 2** : Représentatif d'une **défaillance fonctionnelle** (= mauvais fonctionnement d'un dispositif de régulation) du système d'endiguement au moment où se produit un aléa dont l'intensité équivaut à celui correspondant au niveau de protection. Il est bien précisé dans l'arrêté que ce scénario ne s'accompagne pas d'une défaillance structurelle des ouvrages.
- **Scénario 3** : Représentatif d'une **défaillance structurelle** du système d'endiguement engendrant un risque de rupture supérieur à 50%, ou en d'autres termes, un risque certain de rupture par mesure de sécurité. La défaillance structurelle est caractérisée par l'apparition de brèches sur les ouvrages composant le système d'endiguement.
- **Scénario 4 (facultatif)** : Prend en compte l'évènement pris pour déterminer l'aléa de référence visé à l'article R.562-11-3 du code de l'environnement. En d'autres termes, l'évènement le plus important connu et documenté ou d'un évènement théorique de fréquence centennale, si ce dernier est plus important.

Le niveau PPRI représente ici la survenue d'une crue centennale avec rupture de brèche.

Il a été décidé de présenter :

- La situation en cas de survenue d'une crue centennale sans défaillance du système d'endiguement ;
- La situation défavorable mais crédible de la survenue d'une crue centennale avec défaillance du système d'endiguement.

Les cartographies des scénarios annexés au présent rapport présentent selon un code couleur approprié :

- *Les parties de territoires susceptibles d'être affectées par des venues d'eau non dangereuses ou modérément dangereuses ;*
- *Les parties de territoires susceptibles d'être affectées par des venues d'eau dangereuses. Sont réputées dangereuses les venues d'eau telles que la hauteur d'eau atteint au moins 1 mètre ou le courant au moins 0,5 mètre par seconde ;*
- *Les parties de territoires où les venues d'eau peuvent être particulièrement dangereuses en raison de l'existence de points bas ou d'un « effet cuvette » ou de l'existence d'une zone de dissipation d'énergie importante.*

En pratique, le code couleur sera le suivant :

- Bleu : **venues d'eau non dangereuses** – hauteur d'eau < 1m et Vitesse d'écoulement < 0,5m/s
- Rouge : **venues d'eau dangereuses** – 1m < hauteur d'eau < 2m ou 0,5m/s < Vitesse d'écoulement < 1m/s
- Noir : **venues d'eau particulièrement dangereuses** : hauteur d'eau >2m ou Vitesse d'écoulement > 1m/s

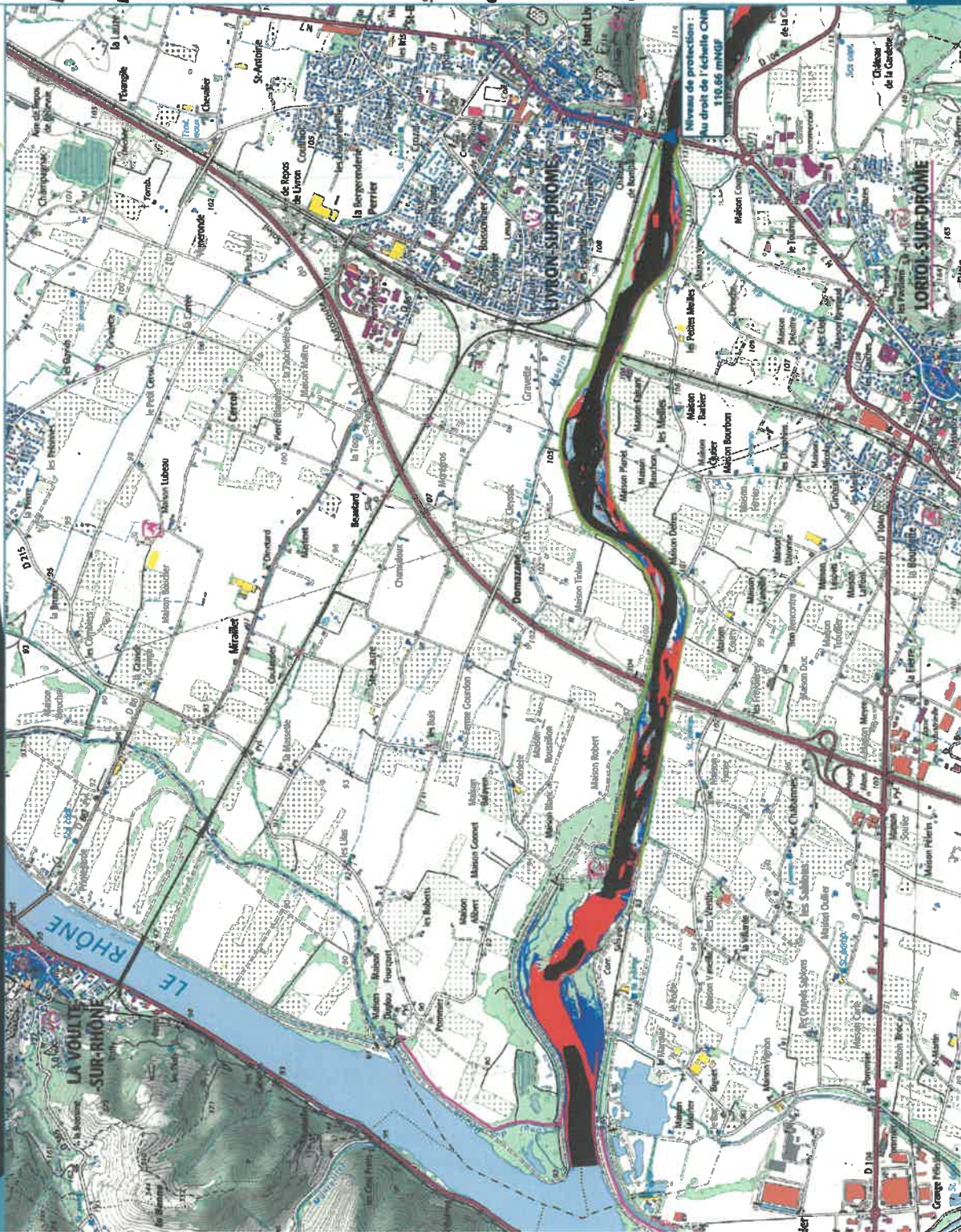
0.6.1 - Scénario 1 : Fonctionnement nominal

Ce scénario est celui du fonctionnement nominal du système d'endiguement quand le niveau de l'eau correspond au niveau de sureté.

Ce scénario correspond à une crue de 240 m³/s, à savoir une crue d'occurrence biennale Q2.

Pour ce débit, les digues disposent d'une revanche de 2,6m en moyenne. En ne regardant que le tronçon aval, plus limitant, la revanche moyenne descend à 1,2m, pour une revanche minimale de 90cm.

Il n'y a donc aucune venue d'eau dans la zone protégée pour cette crue.



Légende :

Point de référence

Enjeux

- Habitat
- Résidentiel
- Agricole
- Commercial et services
- Industriel
- Religieux
- Sportif
- Annexe

Système d'endiguement

Système d'endiguement

Classe de venues d'eau

- Non dangereuses
- Dangereuses
- Particulièrement dangereuses

Fond de plan : SCAN 25

1:20 000

FIGURE 4 : VENUES D'EAU ISSUES DU SCENARIO 1

0.6.2 - Scénario 2 : Défaillance fonctionnelle

Ce scénario doit être représentatif d'une défaillance fonctionnelle du système d'endiguement au moment où se produit un aléa dont l'intensité équivaut à l'intensité de l'aléa correspondant au niveau de protection.

La défaillance fonctionnelle du système d'endiguement est prise en compte par le dysfonctionnement des dispositifs d'étanchéité des ouvrages traversants. En crues, ces défaillances entraînent des remontées d'eau depuis la Drôme vers la zone protégée.

Deux ouvrages sont traversants sur le système d'endiguement en rive droite :

- **Ouvrage traversant vanné** permettant la prise d'eau dans la Drôme, arche maçonnée, en aval de la RN7, pour l'alimentation d'une ancienne marbrerie ; aujourd'hui cette prise d'eau est maçonnée, la maçonnerie est cependant dégradée :
 - Fil d'eau amont : 109.80 mNGF
 - Fil d'eau aval : 109.77 mNGF
 - Longueur : 1m
 - Dimensions ouverture : Buse de 1.3m
 - Crue de mise en charge : Environ Q2 (240 m³/s), début de mise en charge (30cm d'eau).

- **Ouvrage hydraulique traversant la digue** à la sortie du coude de Palère, exutoire du contre-fossé présent côté terre, constituant le canal d'alimentation de la marbrerie. Il s'agit d'un passage busé ovoïde en béton armé, moins altéré que la prise d'eau amont, cependant des racines traversent les éléments préfabriqués. L'ouvrage est démuné de dispositif de vannage et de clapet anti-retour :
 - Fil d'eau amont : 103.92 mNGF
 - Fil d'eau aval : 103.905 mNGF
 - Longueur : 12m
 - Dimensions ouverture : Buse de 1.3m
 - Crue de mise en charge : Légèrement supérieur à Q10 (= 500m³/s)

Aucune défaillance structurelle ne se produit sur les digues au cours de ce scénario, ce qui permet d'analyser l'impact de cette défaillance sur la zone protégée.

Afin d'étudier l'impact maximisé de cette défaillance sur l'ouvrage, il a été décidé d'étudier également ces défaillances pour la crue de danger, à savoir une crue d'occurrence Q10. Le choix de cette crue est motivé par la volonté d'apporter des enseignements au gestionnaire de la digue. En effet, l'effet de cette crue de danger permet au gestionnaire d'apprécier le risque engendré par ces défaillances pour une crue relativement courante.

Enfin, au vue des débits engendrés du côté de la zone protégée et du peu d'influences qu'ont ces scénarios l'un sur l'autre, les défaillances fonctionnelles seront simulées au cours du même scénario.

En résumé on observe les scénarios suivants :

- **Scénarios 2.1** : même occurrence que le scénario 1 (Q2), en simulant une défaillance fonctionnelle de l'ouvrage d'alimentation de la marbrerie situé sur le tronçon 1 et un refoulement par l'ouvrage traversant situé sur le tronçon 7.
- **Scénarios 2.2** : crue de danger (Q10), en simulant une défaillance fonctionnelle de l'ouvrage d'alimentation de la marbrerie situé sur le tronçon 1 et un refoulement par l'ouvrage traversant situé sur le tronçon 7.



Il en vient les conclusions suivantes.

0.6.2.1 - Scénario 2.1 : Q2

L'ouvrage exutoire situé sur le tronçon intermédiaire n'est pas mis en charge pour une crue de débit 240 m³/s.

La prise d'eau amont laisse entrer l'eau dans un canal situé derrière le remblai SNCF, alimente la marbrerie Ravit et finit par inonder, avec des venues d'eau de faible ampleur, des habitations au droit de la rue Bompard.

Ces écoulements transitent dans le canal du Moulin et déborde en amont du quartier Domazane. Ces débordements n'engendrent pas de venues d'eau au droit des habitations.

0.6.2.2 - Scénario 2.2 : Q10

L'ouvrage exutoire situé sur le tronçon intermédiaire n'est pas mis en charge pour une crue de débit 500 m³/s.

Les phénomènes décrits pour la crue biennale sont intensifiés pour une crue Q10. On remarque notamment que les débordements au droit de la marbrerie Ravit engendrent des venues d'eau sur un plus large périmètre puisque ces écoulements longent la voie SNCF vers le Nord jusqu'à être stoppés dans le quartier du Perrier. Ces écoulements passent alors au niveau de la gare SNCF et inondent le quartier des Renoncés.

Derrière le remblai SNCF, les venues d'eau sont plus intenses mais restent peu dangereuses et plus étendues sans pour autant toucher d'enjeux.

La condamnation ou la remise en état de la prise d'eau dans la Drôme devra être mise en place par le SMRD pour réduire ce risque de venue d'eau.



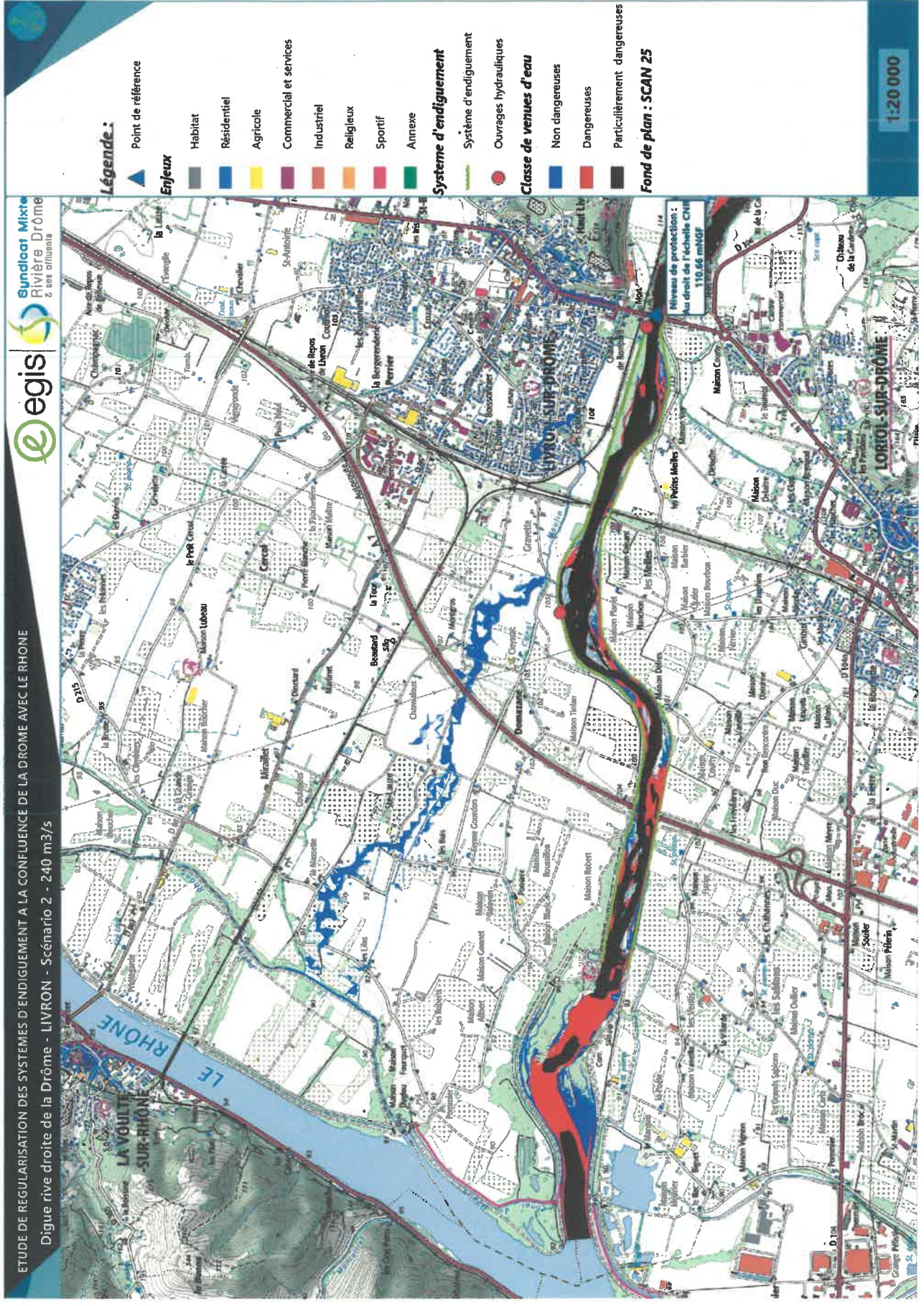


FIGURE 5 : VENUES D'EAU ISSUES DU SCENARIO 2.1

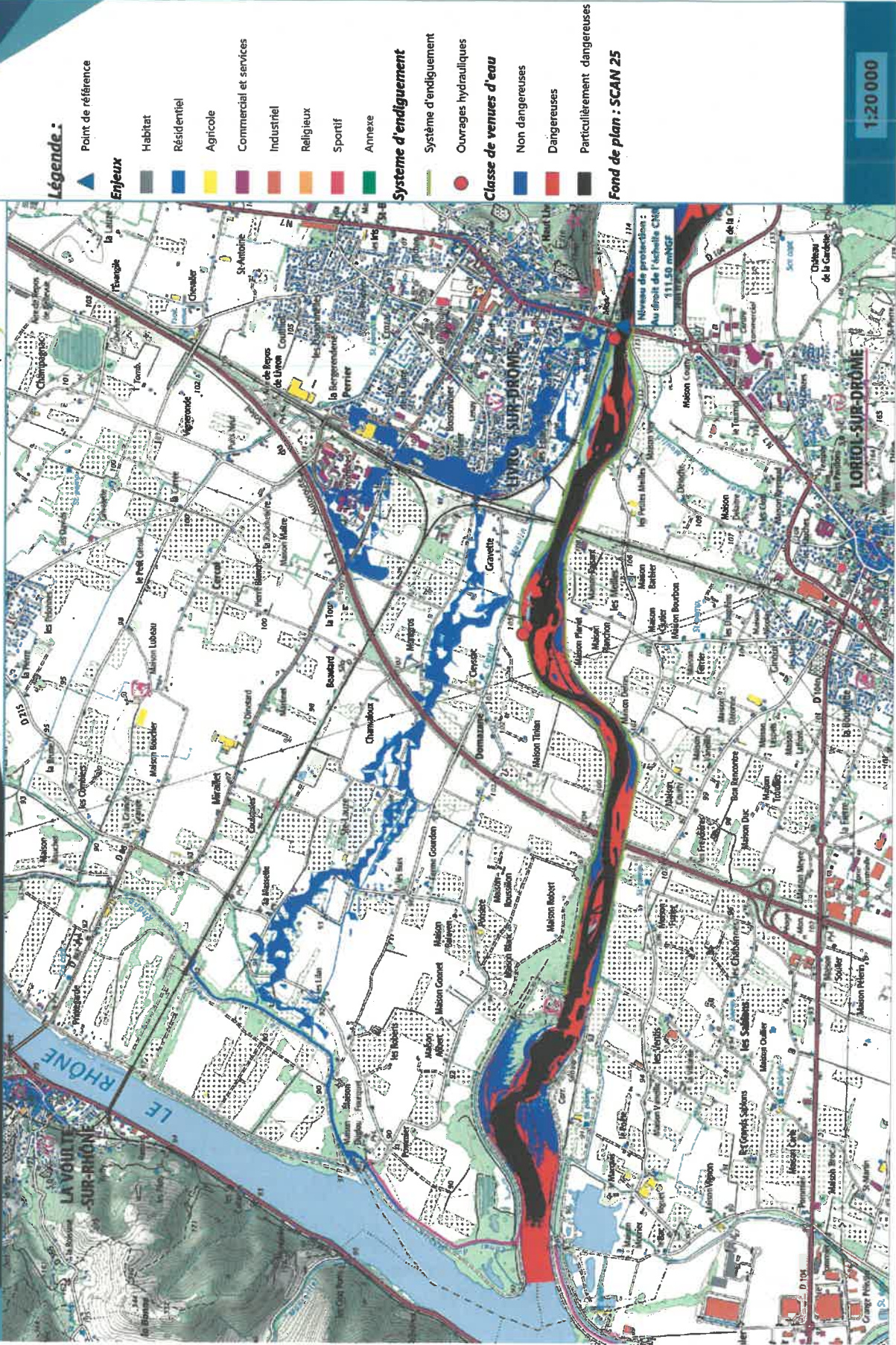


FIGURE 6 : VENUES D'EAU ISSUES DU SCENARIO 2.2

0.6.3 - Scénario 3 : Défaillance structurelle

Ces scénarios doivent être représentatifs de défaillances structurelles du système d'endiguement au moment où se produit un aléa générant un risque de rupture d'un ouvrage d'au moins 50%, soit le niveau de danger du système d'endiguement.

Dans le cadre de ces scénarios 3, plusieurs brèches seront simulées indépendamment les unes des autres :

- **Scénario 3.1 :** Située au pk 4110, cette brèche caractérise le soulèvement du perré au droit d'un tronçon déjà déstabilisé. Ce soulèvement du perré induit des phénomènes d'érosion interne par la végétation dense existantes sur ce tronçon. La localisation de cette brèche prend en compte plusieurs justifications :
 - Cette brèche est localisée sur un tronçon considéré comme sensible lors du diagnostic approfondi ;
 - Cette brèche représente surtout une venue d'eau en amont de la voie ferré qui représente un obstacle hydraulique considérable pour le champ d'inondation.
 - Enfin, cette brèche est nécessaire pour simuler l'indisponibilité de l'accès du chemin de la fabrique lors d'un épisode de crue.

- **Scénario 3.2 :** Située au pk 2120, cette brèche caractérise le soulèvement du perré au droit d'un tronçon déjà déstabilisé. Ce soulèvement du perré induit des phénomènes d'érosion externe situé dans l'intrados du coude de Palère. La localisation de cette brèche prend en compte plusieurs justifications :
 - Cette brèche est localisée sur un tronçon considéré comme sensible lors du diagnostic approfondi ;
 - Cette brèche représente surtout une venue d'eau entre la voie ferré et l'ouvrage autoroutier de l'ASF qui représentent des obstacles hydrauliques considérables pour le champ d'inondation.
 - Enfin, cette brèche est nécessaire pour simuler l'indisponibilité de l'accès du chemin de la Gravette lors d'un épisode de crue.

- **Scénario 3.3 :** Située au pk 540, cette brèche caractérise le soulèvement du perré au droit d'un tronçon déjà déstabilisé. Ce soulèvement du perré induit des phénomènes d'érosion interne par la végétation dense existantes sur ce tronçon. La localisation de cette brèche prend en compte plusieurs justifications :
 - Cette brèche est localisée sur un tronçon considéré comme sensible lors du diagnostic approfondi ;
 - Cette brèche représente surtout une venue d'eau en aval de l'autoroute ASF, qui représentent des obstacles hydrauliques considérables pour le champ d'inondation issues des scénarios précédents ;

Ces trois brèches seront simulées en considérant la crue de danger, équivalent à une crue Q10.

Pour rappel, cette crue correspond aux niveaux suivants, localisés au droit de l'ouvrage de franchissement de la RN7.

TABEAU 5 : LIGNE D'EAU POUR UNE CRUE DECENNALE

Crue	Occurrence	Débit (m ³ /s)	Ligne d'eau amont RN7 (mNGF)
Crue de danger	Q10	500	111.49

Il apparait que les deux dernières brèches provoquent des inondations importantes et rapides des crues de la Drôme. Le suivi des niveaux de crues de la Drôme, dès l'apparition de débits courants permettra une réactivité accrue du gestionnaire de l'ouvrage.

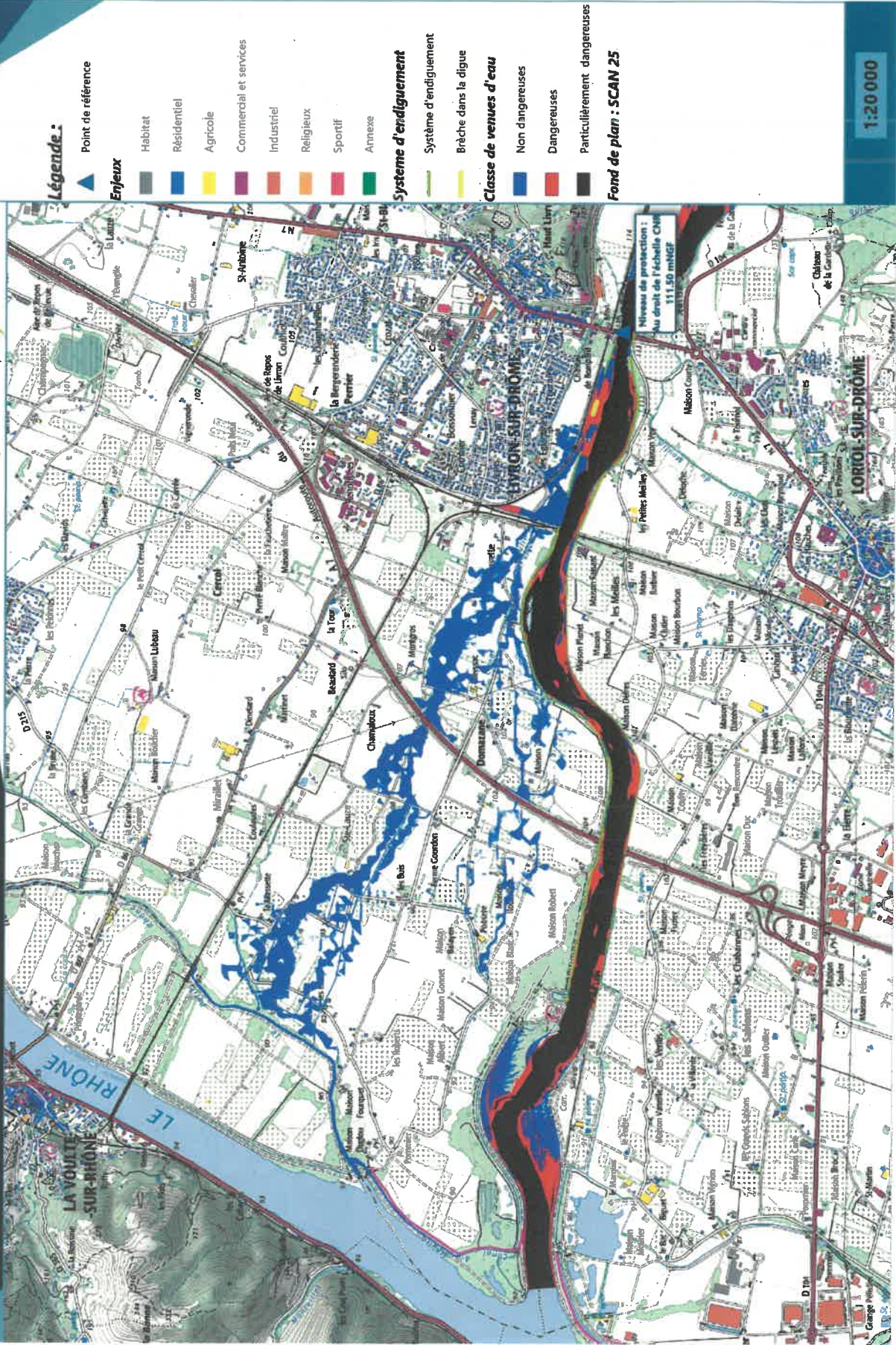


FIGURE 7 : VENUES D'EAU POUR LA BRECHE 1 DU SCENARIO 3

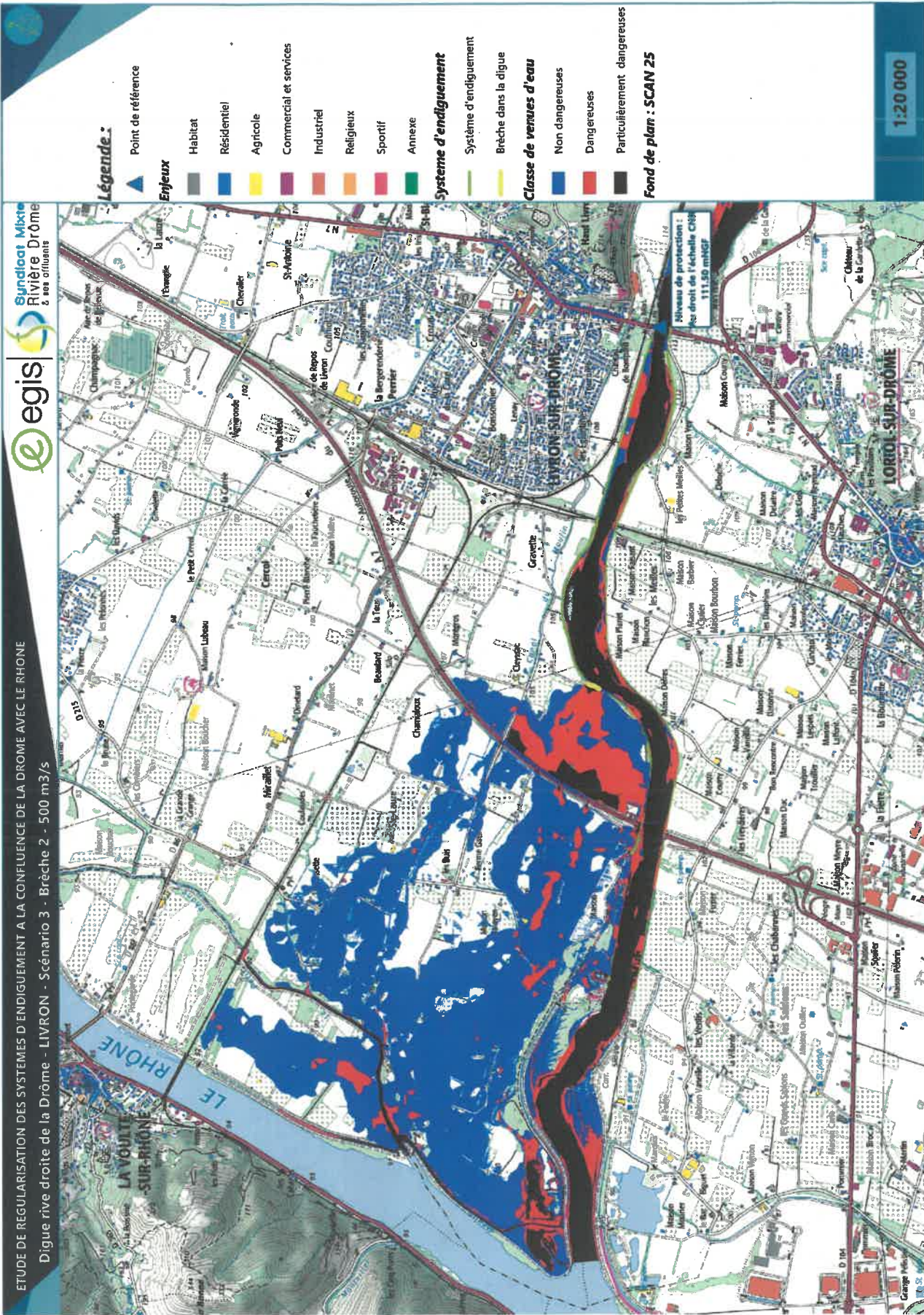


FIGURE 8 : VENUES D'EAU POUR LA BRECHE 2 DU SCENARIO 3

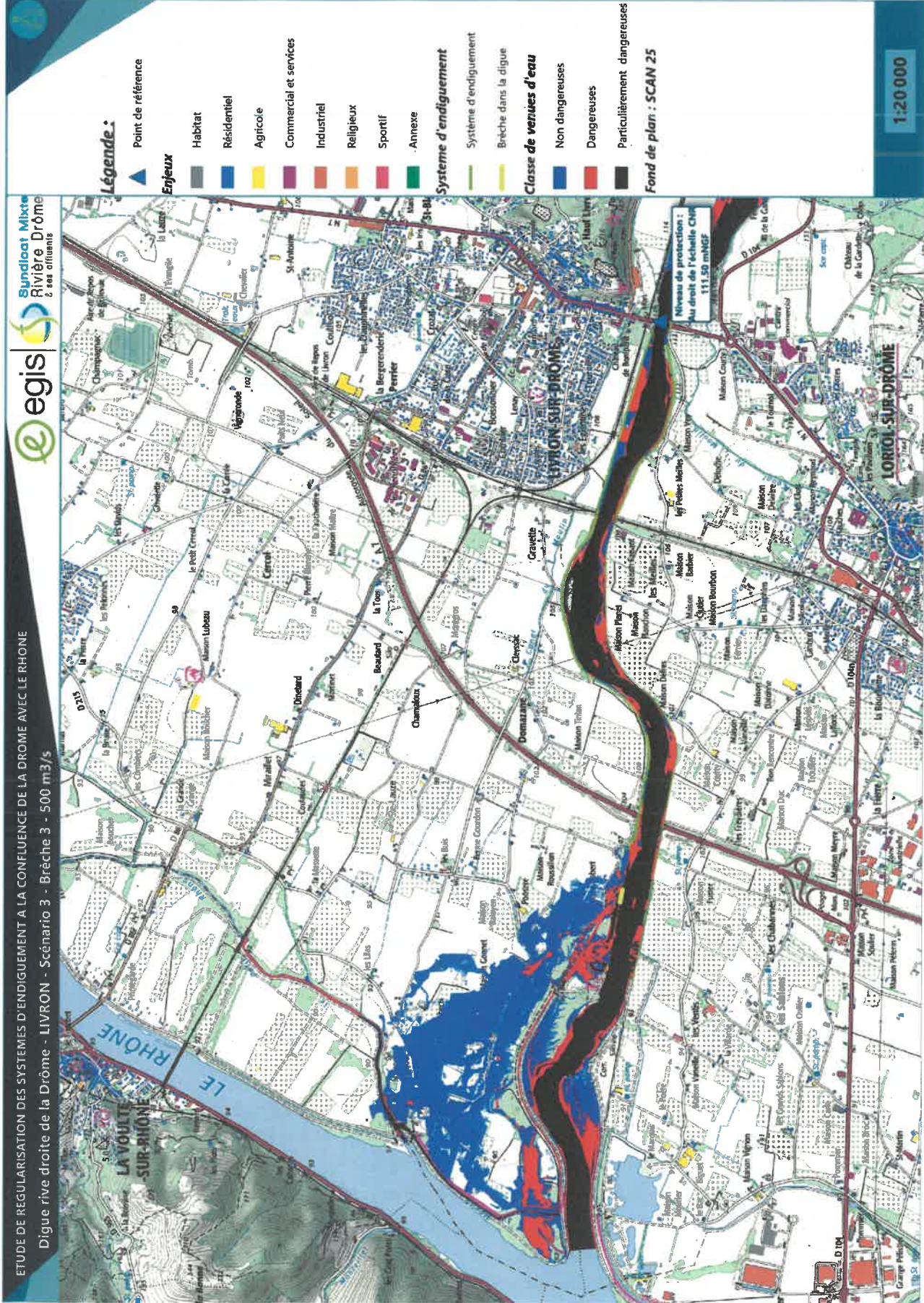


FIGURE 9 : VENUES D'EAU POUR LA BRÈCHE 3 DU SCÉNARIO 3

0.6.4 - Scénario 4 : Crue centennale sans et avec défaillance du système d'endiguement

Ce scénario correspond à l'évènement de référence utilisé dans le cadre du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI), à savoir une crue centennale avec brèches au sein de la digue. Il est dans un premier temps choisi d'étudier la situation en crue centennale sans considérer de défaillance du système d'endiguement.

La situation sans défaillance est représentée sur la figure 10.

TABLEAU 6 : LIGNE D'EAU POUR UNE CRUE CENTENNALE

Crue	Occurrence	Débit (m ³ /s)	Ligne d'eau amont RN7 (mNGF)
Crue PPRI	Q100	1260	113.5

Il apparaît que la digue surverse, lors de la survenue d'une crue centennale, en deux points :

- **Au droit du coude de Palère** pour lequel les vitesses sont très importantes et pour lequel la survenue d'une brèche est certaine en cas de surverse ;
- **Au droit du tronçon aval (TR13)** pour lequel la survenue d'une brèche est certaine en cas de surverse.

Ces deux points identifiés sensibles au phénomène de surverse dans le cas d'une survenue d'une crue centennale ont été conservés pour constituer les brèches représentées par les appellations « Brèche numéro 2 » et « Brèche numéro 3 ».

Dans une optique d'analyse exhaustive des suraléas, il a été considéré une brèche au droit du tronçon TR03, appelée dans la suite du rapport « Brèche numéro 1 », provoquée par un phénomène d'érosion interne dans le cas d'une crue centennale.

Dans le cadre de ce scénario 4, plusieurs brèches seront simulées indépendamment les unes des autres :

- **Scénario 4.1 :** Située au pk 3500, cette brèche caractérise une rupture par érosion interne de la digue sous une sollicitation hydraulique équivalente à une crue centennale. La localisation de cette brèche prend en compte plusieurs justifications :
 - Cette brèche est localisée sur un tronçon considéré comme sensible lors du diagnostic approfondi ;
 - Cette brèche représente surtout une venue d'eau en amont de la voie ferrée qui représente un obstacle hydraulique considérable pour le champ d'inondation ;
 - Enfin, cette brèche est nécessaire pour simuler l'indisponibilité de l'accès du chemin de la fabrique lors d'un épisode de crue.
- **Scénario 4.2 :** Située au pk 2000, cette brèche caractérise la rupture du remblai après une surverse, le niveau de la crue centennale dépassant le niveau de la crête actuelle. La localisation de cette brèche prend en compte plusieurs justifications :
 - Cette brèche est localisée sur un tronçon considéré comme sensible lors du diagnostic approfondi ;
 - Ce point est identifié comme l'un des deux tronçons surversants de la digue ;
 - Cette brèche représente surtout une venue d'eau entre la voie ferrée et l'ouvrage autoroutier de l'ASF qui représentent des obstacles hydrauliques considérables pour le champ d'inondation.
 - Enfin, cette brèche est nécessaire pour simuler l'indisponibilité de l'accès du chemin de la Gravette lors d'un épisode de crue.
- **Scénario 4.3 :** Située au pk 700, cette brèche caractérise la rupture du remblai après une surverse, le niveau de la crue centennale dépassant le niveau de la crête actuelle. La localisation de cette brèche prend en compte plusieurs justifications :
 - Cette brèche est localisée sur un tronçon considéré comme sensible lors du diagnostic approfondi ;
 - Ce point est identifié comme l'un des deux tronçons surversants de la digue ;
 - Cette brèche représente surtout une venue d'eau en aval de l'autoroute ASF, qui représentent des obstacles hydrauliques considérables pour le champ d'inondation issues des scénarios précédents.

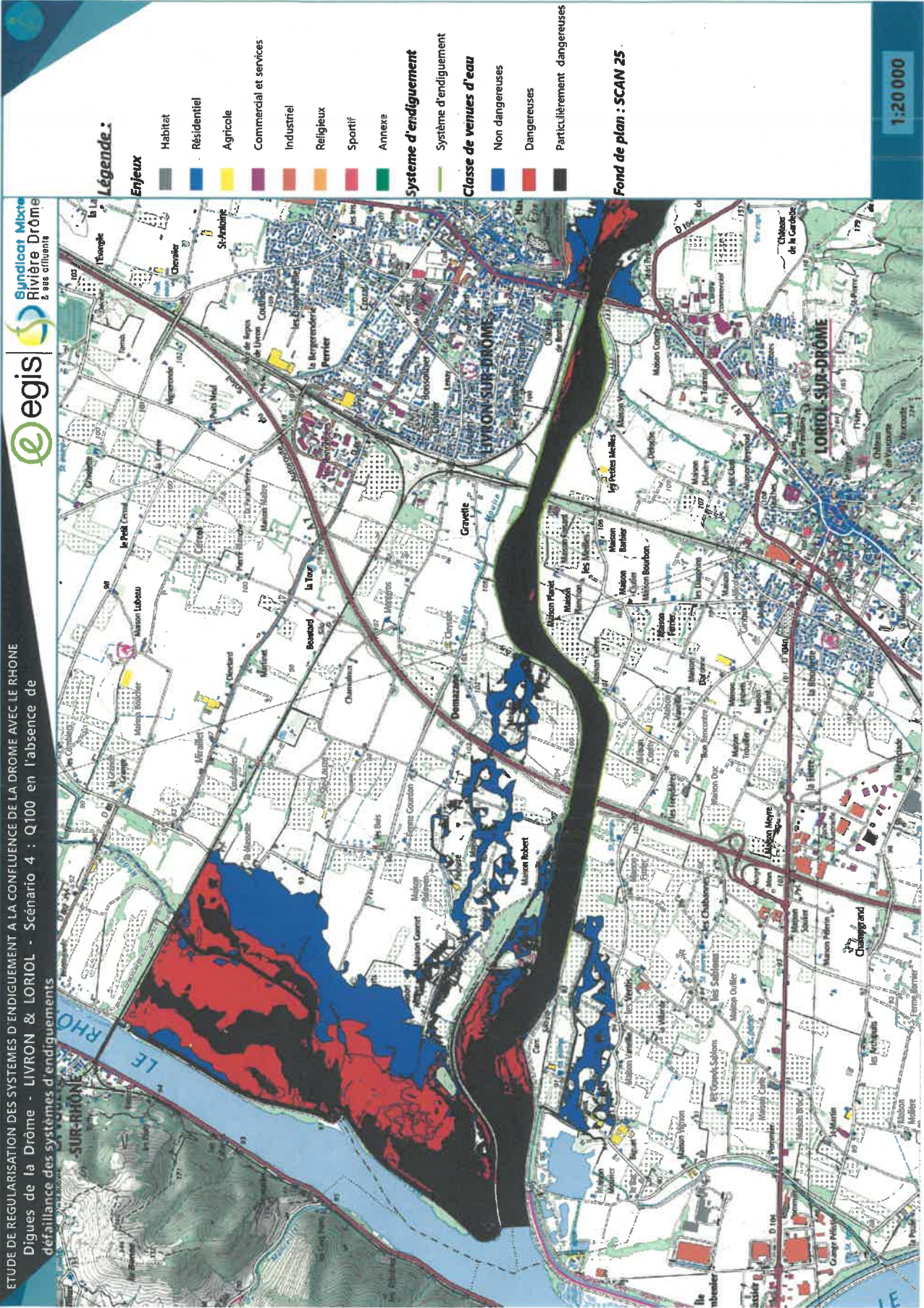


FIGURE 10 : VENUES D'EAU DANS LE CAS D'UNE CRUE CENTENNALE SANS DEFAILLANCE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

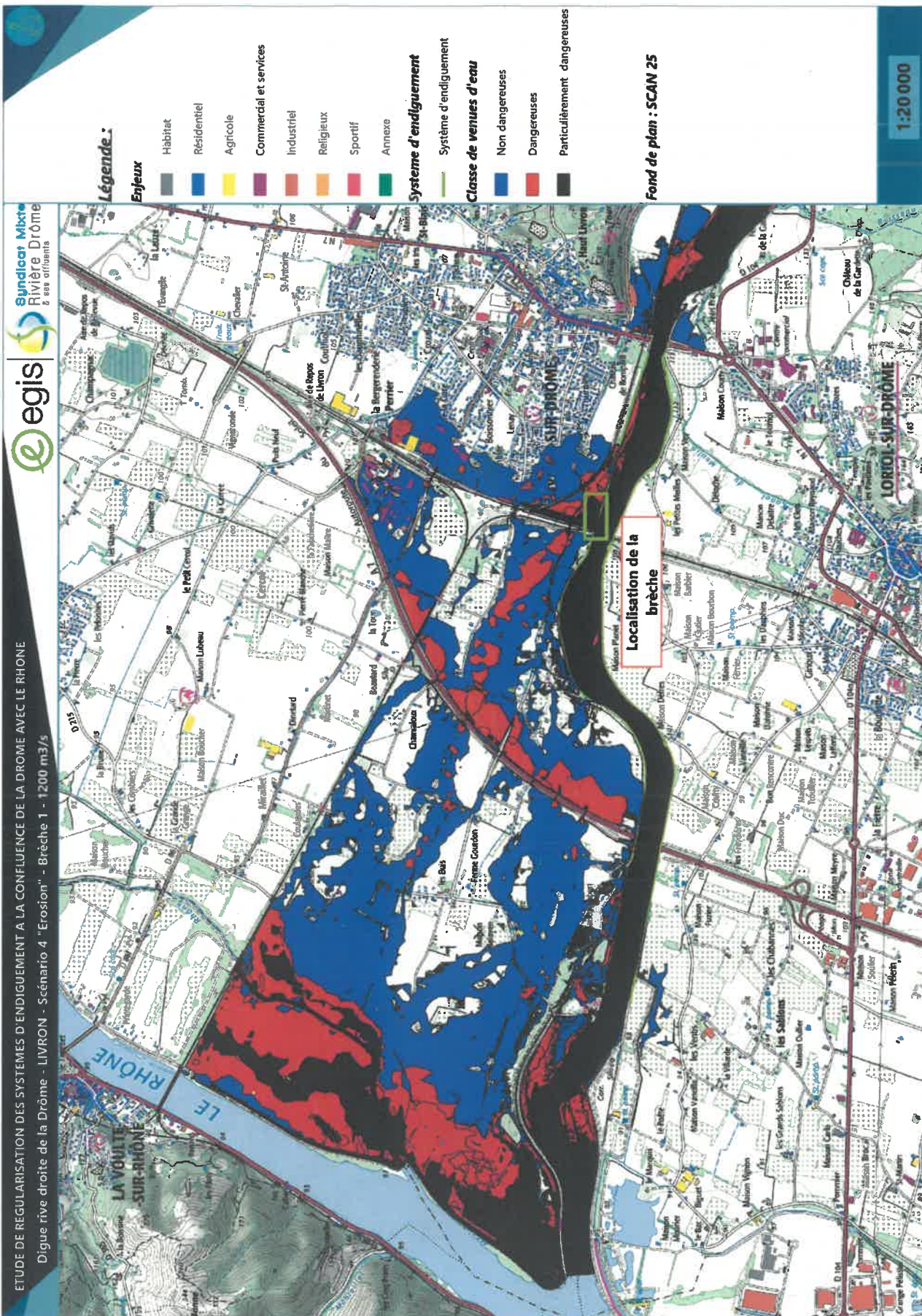


FIGURE 11 : VENUES D'EAU DANS LE CAS DE LA BRECHE 1 DU SCENARIO 4 «CRUE CENTENNALE AVEC DEFAILLANCE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT »

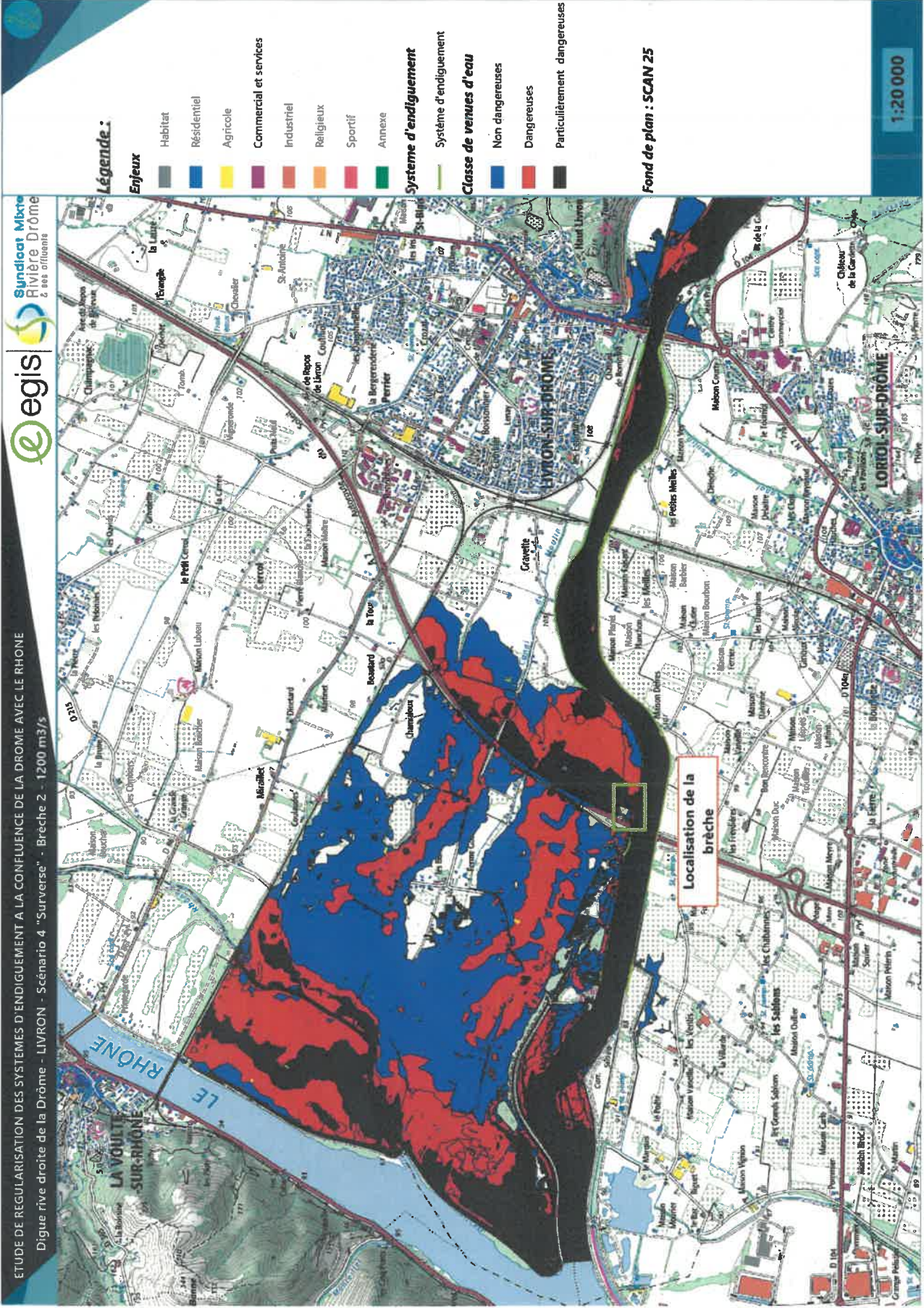


FIGURE 12 : VENUES D'EAU DANS LE CAS DE LA BRECHE 2 DU SCENARIO 4 «CRUE CENTENNALE AVEC DEFAILLANCE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT »

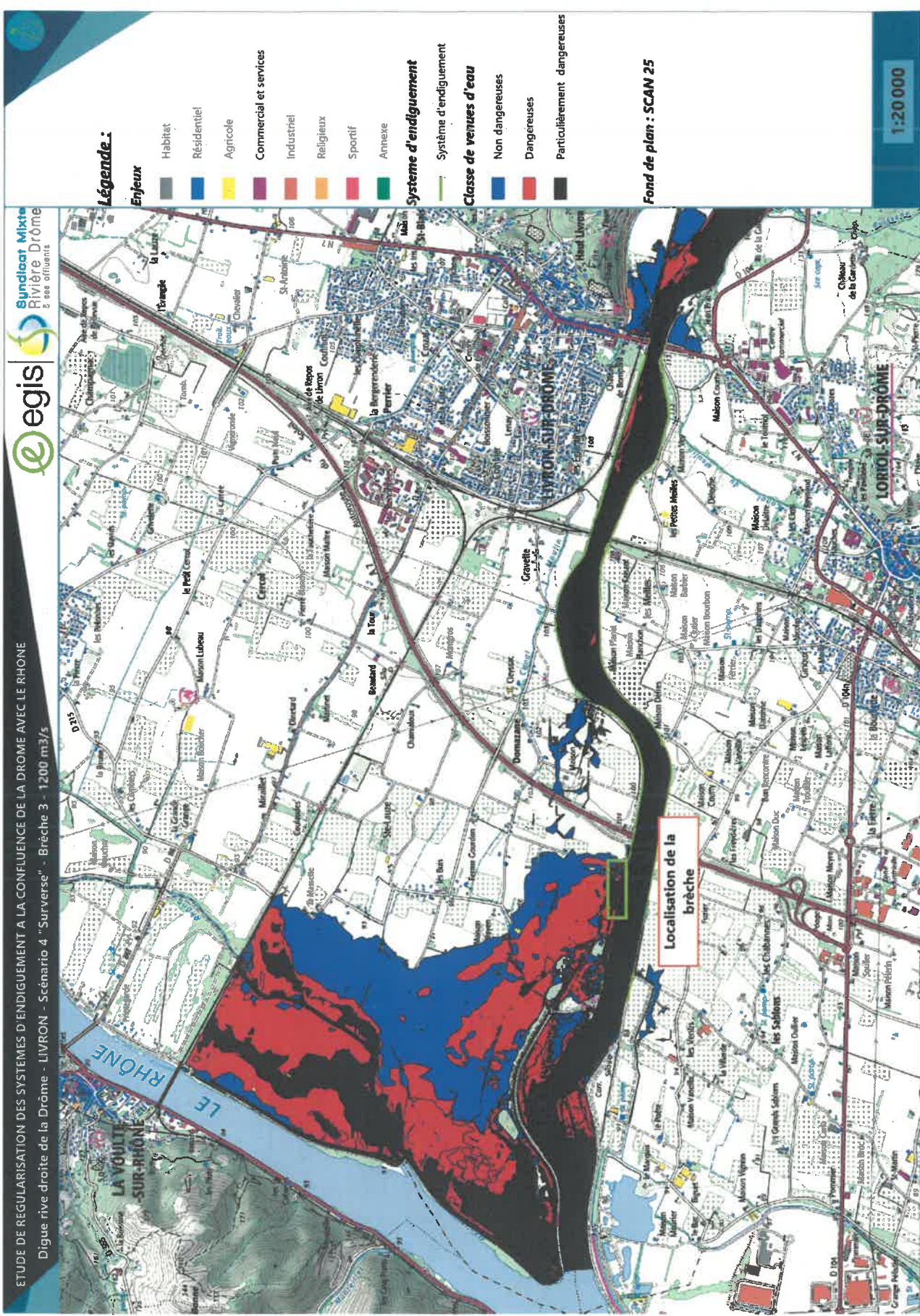


FIGURE 13 : VENUES D'EAU DANS LE CAS DE LA BRECHE 3 DU SCENARIO 4 «CRUE CENTENNALE AVEC DEFAILLANCE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT »



Egis Eau

Agence de Lyon

**Immeuble Le Carat
170 avenue Thiers
69455 Lyon CEDEX
France**

www.egis-group.com



