

DIAGNOSTIC DE LA VULNÉRABILITÉ AUX INONDATIONS ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE DE RÉSILIENCE DE 4 SITES DU CHU GRENOBLE-ALPES



Hippolyte GRANADOS
Chef de projet
hg@sepia-conseils.fr
04.58.17.16.89



Ludivine SAAS
Responsable du service Domaines, Risques & Env.
Direction des Travaux et Services techniques
LSaas@chu-grenoble.fr
04 76 76 75 39

Sommaire de la présentation

- Quelques mots sur le CHUGA
- Contexte et objectifs de la démarche
- Grandes lignes de la méthodologie suivie
- Documents fournis au CHUGA à l'issue de l'étude
- Perspectives

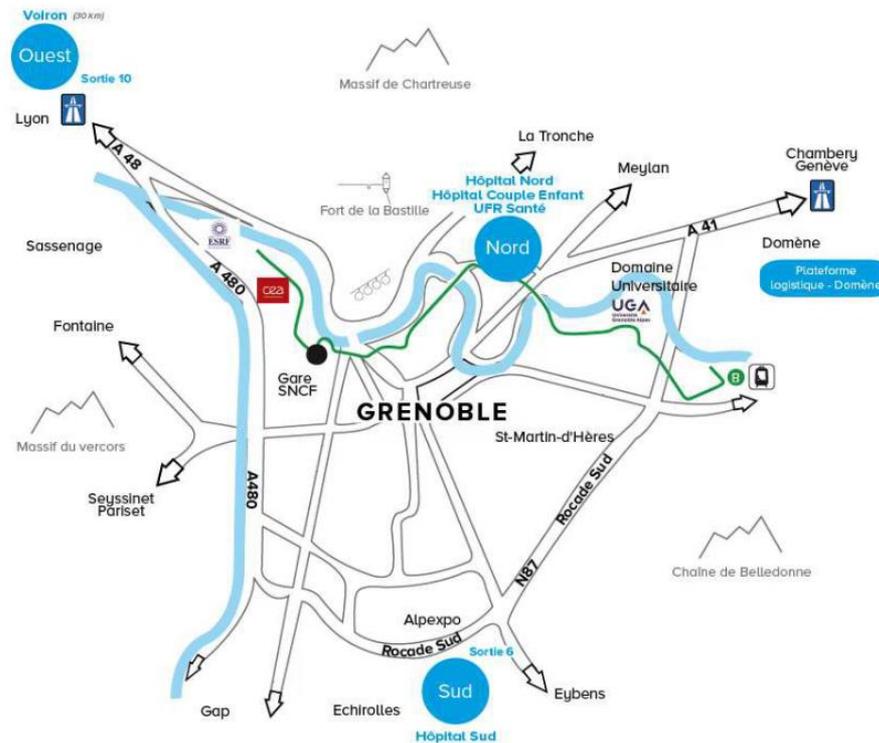
Introduction

—

Quelques mots sur le CHUGA

Présentation générale du CHUGA

- Plus de 2100 lits et près de 9000 professionnels (12^{ème} hôpital le plus important de France – plus gros employeur de l'agglomération grenobloise)
- Des services et spécialités uniques à l'échelle des départements nord alpins voire à l'échelle nationale (SAMU des sourds)
- 4 sites principaux éclatés dans et autour de l'agglomération



Un projet de restructuration complète du parc immobilier du site Nord

- 2019 : lancement du Schéma Directeur Immobilier du CHUGA

Idée phare : restructurer le site en regroupant les activités pavillonnaires dans le bloc Michallon

- *Amélioration de l'insertion urbaine de l'hôpital,*
- *Valorisation du foncier et rationalisation du patrimoine*

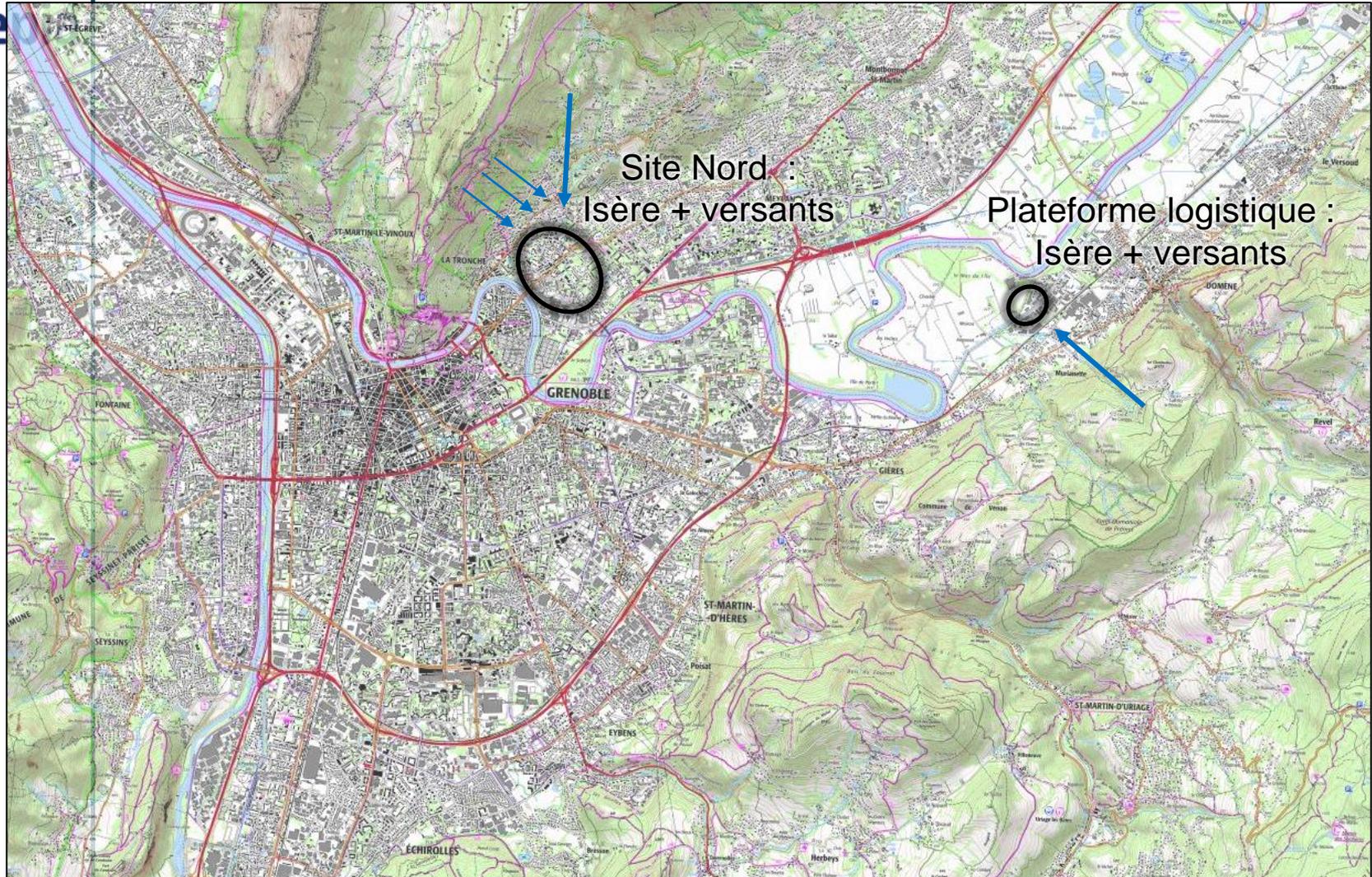
- 2021 : réception et mise en service du **Nouveau Plateau Technique (2021)** - 1ère étape de la restructuration globale du site Nord

- Prochaines échéances :

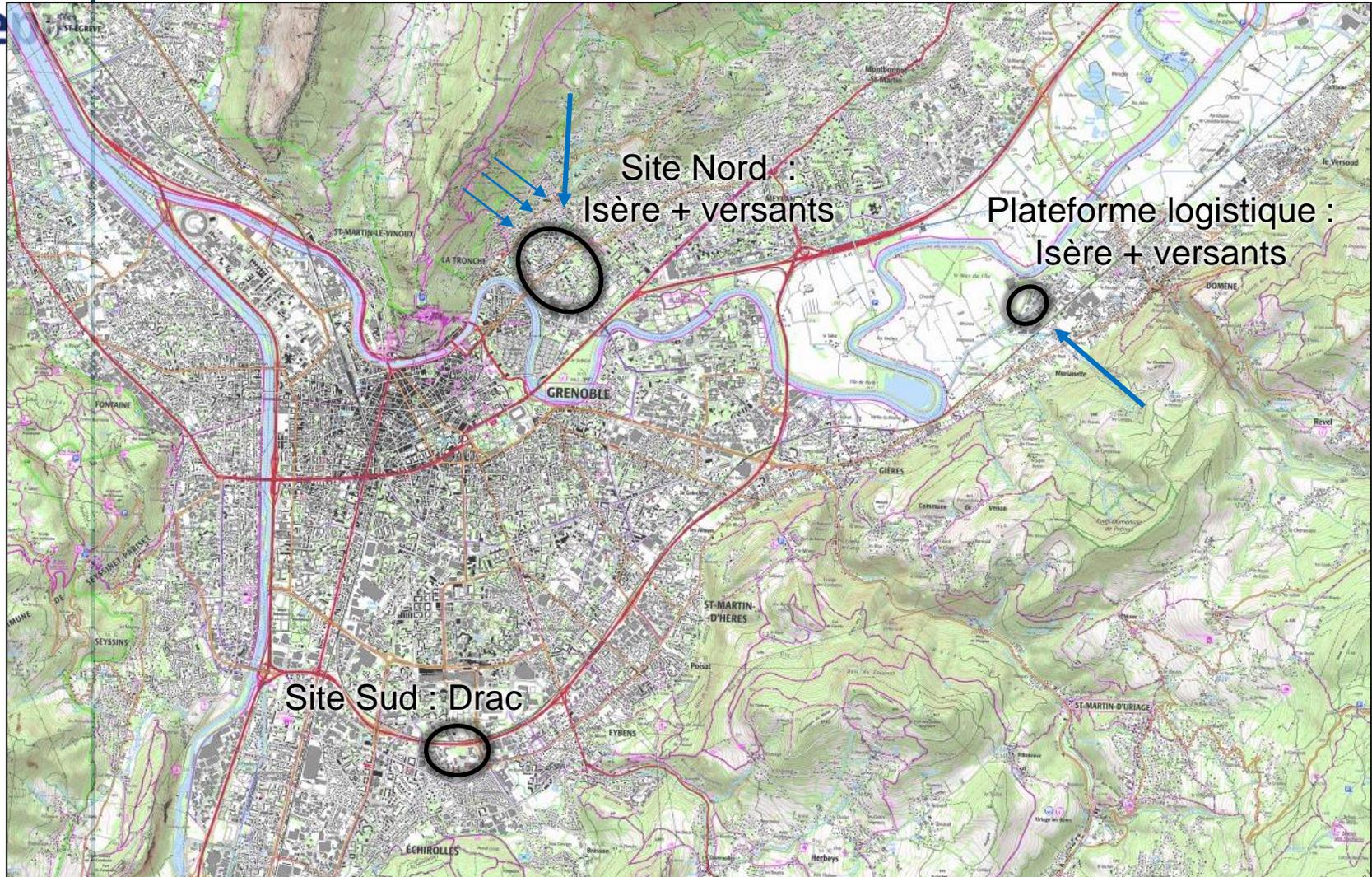
- ≈ 2027 : mise en service d'un Nouveau Bâtiment Hospitalier
- ≈ 2031-32 : finalisation de la rénovation de l'IGH Michallon

Contexte et objectifs de la démarche

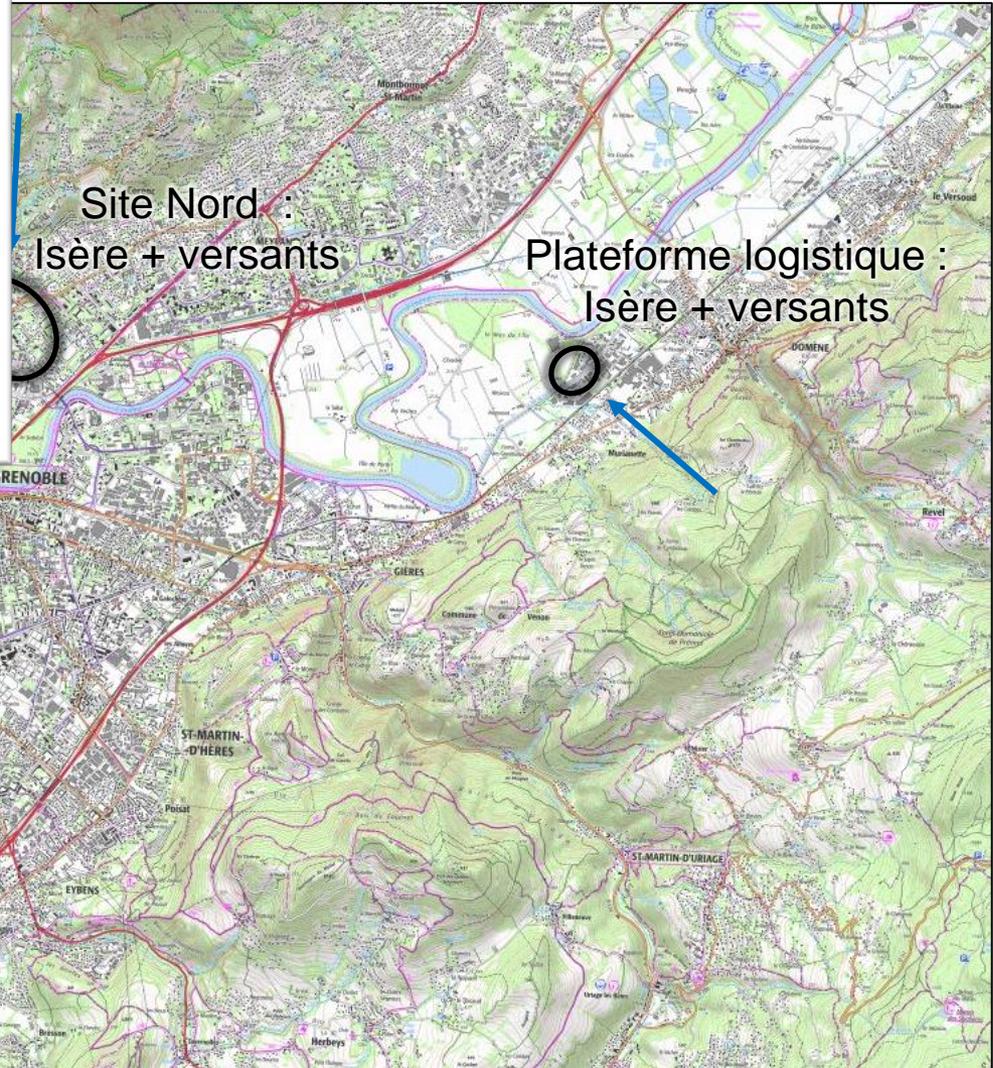
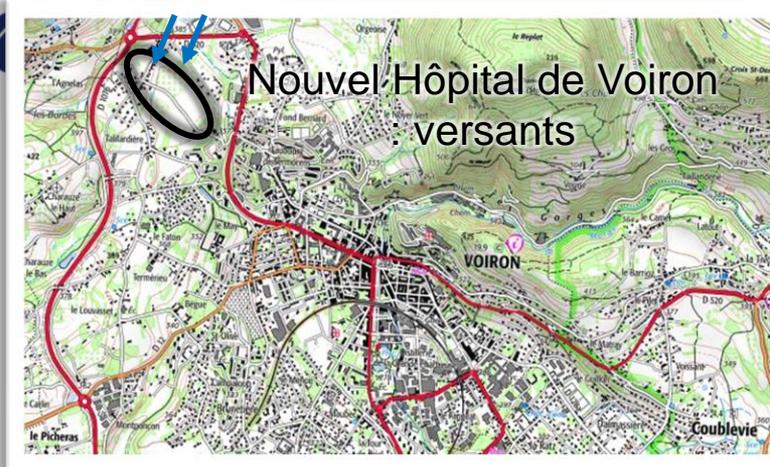
Des sites concernés par plusieurs sources d'inondations potentielles



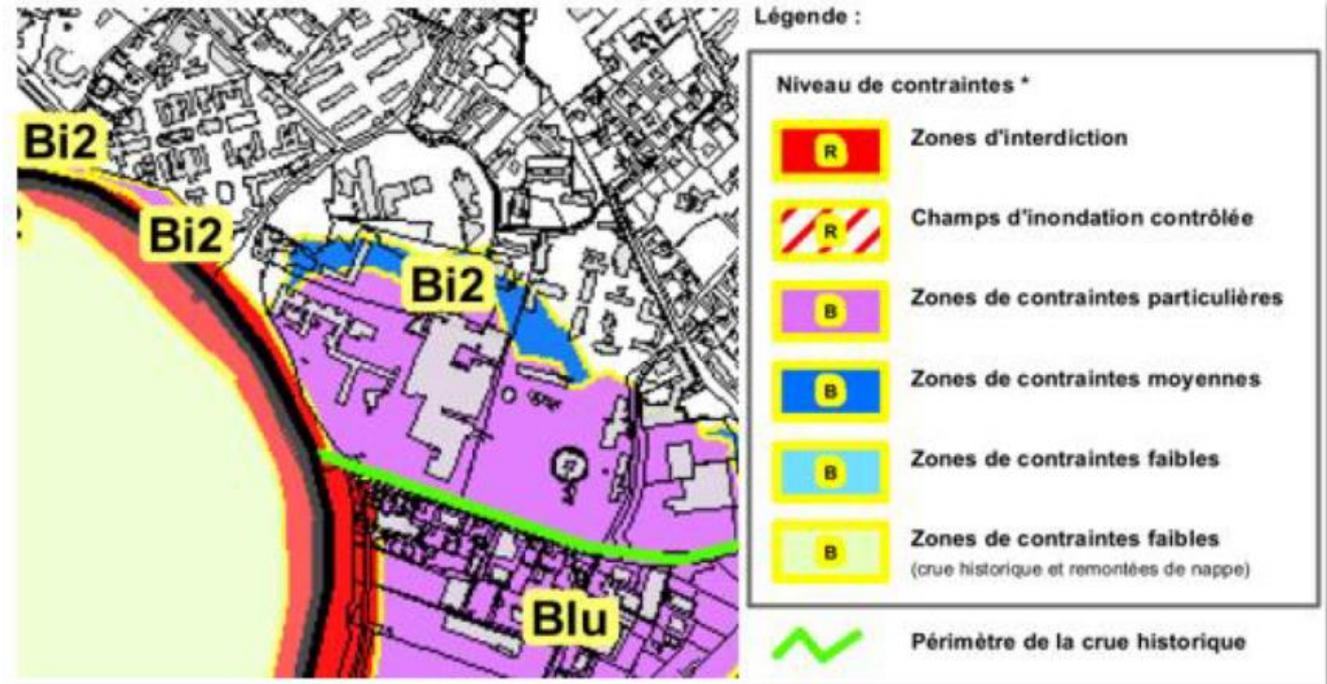
Des sites concernés par plusieurs sources d'inondations potentielles



Des sites concernés par plusieurs sources d'inondations potentielles

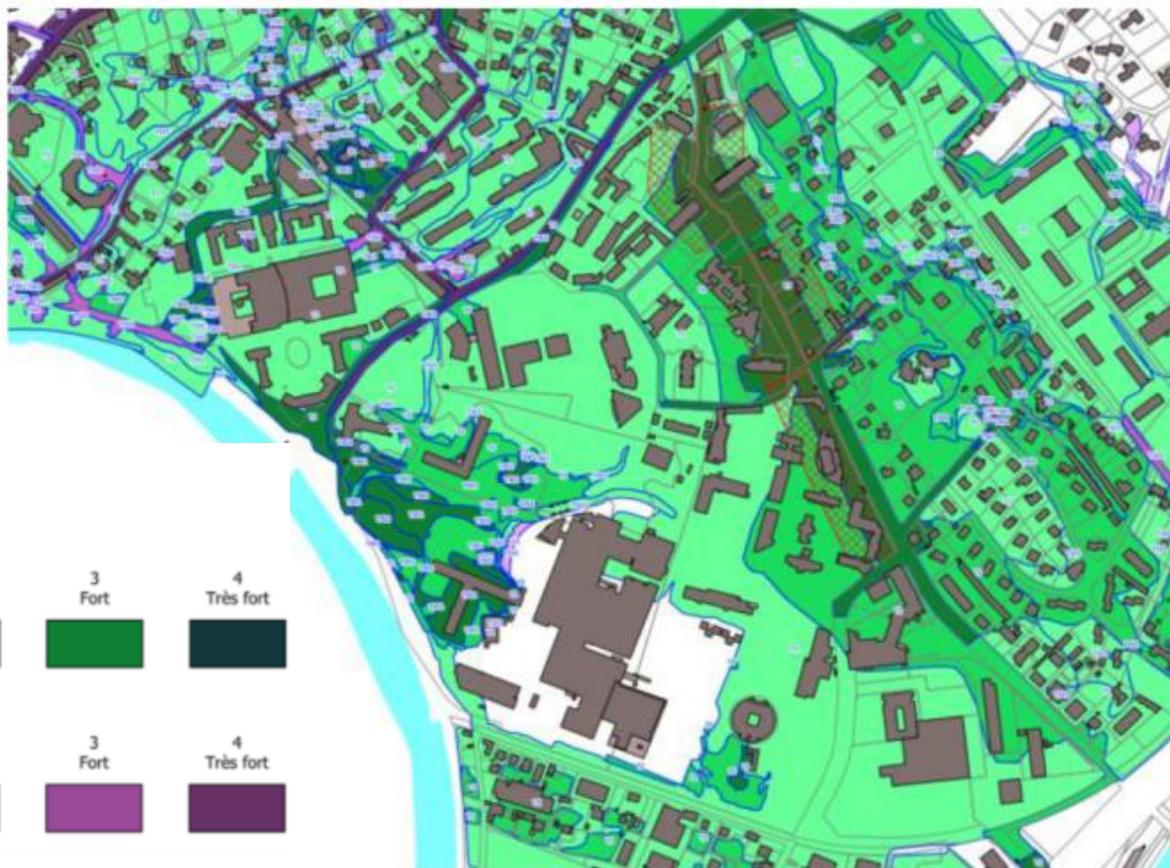


Une obligation réglementaire liée au Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) Isère amont...



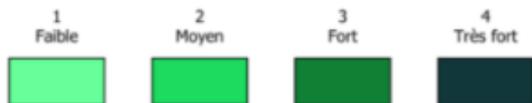
Création d'une zone d'exception réglementaire spécifique : réalisation obligatoire d'études démontrant l'impact positif

...et au Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRn) de La Tronche



Légende :

- Crue torrentielle



- Ruissellement sur versant



La zone d'exception du PPRi sera également intégrée au PPRn.

...et une opportunité représentée par le Schéma Directeur immobilier !

Opportunité majeure de réduire la vulnérabilité structurelle du site :

- Démolition ou désaffectation de certains pavillons parmi les plus exposés,
- Construction de nouveaux bâtiments résilients... : des travaux « visibles » pouvant faire office de vitrine de la démarche auprès des personnels et du public, pour amorcer une dynamique globale



...et une opportunité représentée par le Schéma Directeur immobilier !

Opportunité majeure de réduire la vulnérabilité structurelle du site :

- Démolition ou désaffectation de certains pavillons parmi les plus exposés,
- Construction de nouveaux bâtiments résilients... : des travaux « visibles » pouvant faire office de vitrine de la démarche auprès des personnels et du public, pour amorcer une dynamique globale



Organisation générale de l'étude et objectifs spécifiques de chaque phase

- Phase 1 : Faire le bilan et l'analyse des données existantes sur les aléas inondation au niveau des 4 sites du CHUGA et définir des scénarios d'aléas de référence
- Phase 2 : Réaliser un diagnostic de la vulnérabilité structurelle et fonctionnelle des 4 sites du CHUGA aux différents scénarios d'aléas de référence retenus en phase 1
 - ➔ *Objectif : un diagnostic suffisant pour établir une stratégie pertinente*
- Phase 3 : Etablir une stratégie de réduction de la vulnérabilité intégrant l'existant et les projets futurs
 - ➔ *Objectif : un programme de mesures pragmatique et priorisé*

Les acteurs impliqués

- Mission d'AMO : **SEPIA Conseils** (bureau d'études spécialisé dans la gestion du risque d'inondations) + **Marie-Claire EUSTACHE** (architecte programmatrice)
- Au sein du CHU :
 - Pilotage : service Domaines, Risques & Environnement
 - ...mais aussi de nombreux référents et agents techniques
- Comité de suivi technique :
 - DDT de l'Isère (service Sécurité et Risques)
 - GAM (Mission Risques)
 - Commune de La Tronche

Les grandes lignes de la méthodologie suivie

Phase 1 : définition des scénarios d'aléas de référence

Un préalable nécessaire...

- Des sources d'inondations variées au niveau de chaque site,
- Des données d'aléa nombreuses, mais avec des hypothèses et des niveaux de précision et d'obsolescence très divers

La méthode suivie :

- Etat des lieux de la situation hydraulique au niveau de chaque site : sources d'inondations potentielles, travaux récents ou projetés
- **Définition d'un ou deux scénarios d'aléa de référence par site**
 - *Objectif : avoir une vision globale des risques possibles (en termes d'impact de l'aléa sur le site et sur le fonctionnement du territoire, de cinétique et de prévisibilité...)... sans complexifier inutilement la démarche*
- **Définition de la donnée de référence pour chaque scénario, et de la méthodologie de prise en compte dans le diagnostic**

Des phases 2 & 3 finalement menées en parallèle

Un fil rouge commun suivi dans des analyses thématiques indépendantes :

1. Caractériser les principaux points noirs de vulnérabilité,
2. Qualifier l'impact de la réorganisation du parc immobilier prévue dans le cadre du SDI sur la vulnérabilité,
3. Identifier les mesures à prévoir en complément du SDI

La méthode : valoriser l'ensemble des sources d'informations disponibles

1. Analyse de documents (plans, schémas synoptiques, études antérieures...),
2. Nombreux échanges avec les personnes ressources (spécialistes techniques du CHUGA, GAM, SYMBHI...),
3. Visites de sites ciblées

Les résultats de l'étude

Documents fournis au CHUGA à l'issue de la démarche

Objectif : un rendu final le plus opérationnel possible

- **Des fiches thématiques de synthèse du diagnostic (+ annexes)**
- **Une note de synthèse de la stratégie**
- **Un tableau de bord détaillé des mesures identifiées**
- **+ des annexes techniques**

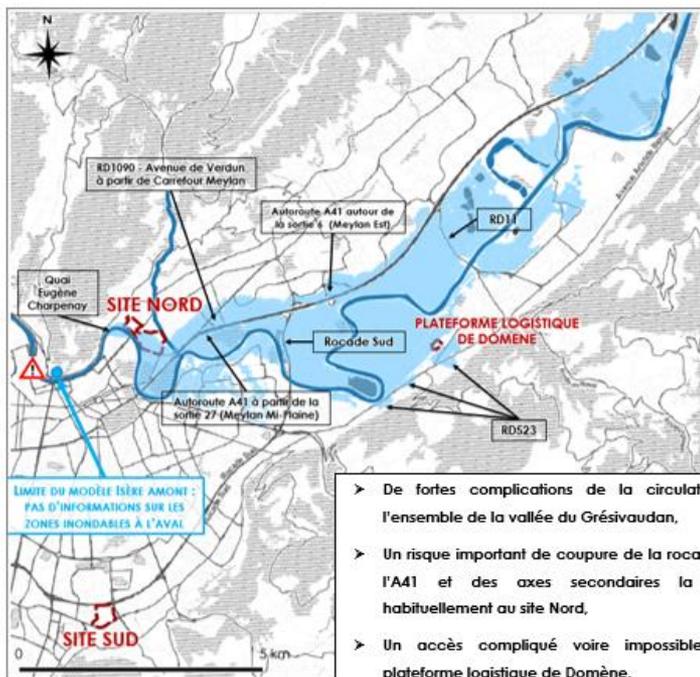
Axe 3 : Assurer la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des 4 sites du CHUGA

Principaux enseignements du diagnostic

1. Vulnérabilité actuelle

1.1 Impacts sur les déplacements à l'échelle du territoire

1.1.1 Crue de l'Isère



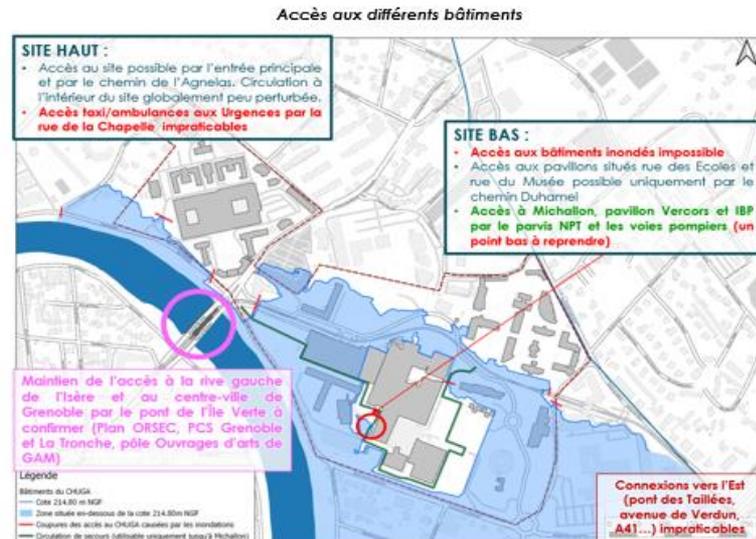
Remarque : Le scénario de référence du PPRi n'est pas un scénario réaliste à l'échelle de l'ensemble du territoire (autrement dit, tous les axes routiers identifiés ne seront probablement pas coupés « en même temps »).

1.1.2 Crue du Drac

- Circulation des véhicules et piétons compliquée ou impossible sur l'ensemble de l'agglomération grenobloise en rive gauche de l'Isère,
- Coupure de la rocade Sud et de l'autoroute A480 (brèches dans le remblai → coupure de long terme)

1.2 Impacts sur les accès au site Nord et les déplacements à l'intérieur du site

1.2.1 Crue de l'Isère



Une stratégie couvrant tous les aspects de la vulnérabilité

Axe 1 : Profiter de la réorganisation du site nord (SDI) pour réduire sa vulnérabilité structurelle

Axe 2 : Protéger (autant que faisable) les espaces les plus vulnérables contre l'invasion des eaux

Axe 3 : Assurer la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des 4 sites du CHUGA

Axe 4 : Assurer la continuité des réseaux techniques et des flux vitaux

Axe 5 : Assurer la continuité des services médicaux vitaux de l'hôpital

Axe 6 : Mettre en place une gestion de crise adaptée, efficace et pérenne

Axe 7 : Approfondir la connaissance des aléas

Un tableau de bord récapitulatif l'ensemble des informations relatives à chaque mesure

- Thématique et objectif,
- Type de mesure,
- Bâtiment, espace(s) ou service(s) concerné(s)
- Contenu de la mesure et points de vigilance pour sa mise en œuvre,
- Acteurs concernés,
- Priorisation et temporalité

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
Année	N°	Objectif	Mois	Mois	Type de mesure	Site(s) concerné(s)	Espace(s) concerné(s)	Type(s) d'acteurs concerné(s)	Antérieur	Prévisions	Points de vigilance	MOA	Service responsable	Acteurs à associer	Niveau d'ajc	Commentaire sur les impacts	Estimation des dommages	Faiblesse de ce	Moyen humain affecté	Ressources affectées	Facilité de mise en œuvre	Niveau de contrainte global	Priorité relative	Priorité relative tenant compte des types d'acteurs	Temps				
2023	2.4	Étudier les possibilités de passer le bâtiment centre d'examens aux normes de sécurité incendie	2023	2023	Structurelle	Nord	Michellan	Niveau et espace concerné avant de passer aux normes de sécurité incendie	Mars 2023	2.1	Dans une certaine mesure, il pourrait être envisageable de passer le bâtiment aux normes de sécurité incendie en utilisant les permis de construire de la commune de Grenoble.	CHUGA			1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	2 - Élevé	3 - Très élevé	3 - Complexe	2 - Élevé	2 - Important	2 - Important	2 - Moyen (438)					
2023	2.4	Étudier les possibilités de passer le bâtiment centre d'examens aux normes de sécurité incendie	2023	2023	Structurelle	Nord	Michellan	Niveau et espace concerné avant de passer aux normes de sécurité incendie	Mars 2023	2.2	Dans une certaine mesure, il pourrait être envisageable de passer le bâtiment aux normes de sécurité incendie en utilisant les permis de construire de la commune de Grenoble.	CHUGA			1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	3 - Élevé	3 - Très élevé	4 - Complexe	2 - Élevé	2 - Important	2 - Important	3 - Moyen (438)					
2023	3.1	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Organisationnelle	Nord	Tour	Créer de l'espace	2023	3.1	Quel plan devra être adopté pour assurer la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments ?	CHUGA	Préfecture, GAFI, Communauté de Grenoble et La Tronche		2 - Élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	1 - Moyen	1 - Moyen	1 - Simple	1 - Simple	1 - Moyen	2 - Important	3 - Intermédiaire	1 - Court (133)				
2023	3.1	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Organisationnelle	Nord	Tour	Créer de l'espace	2023	3.2	Définir l'itinéraire et le mode de déplacement des personnes et du public vers le site Nord	CHUGA	GAFI, Communauté de Grenoble et La Tronche		2 - Élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	2 - Élevé	2 - Élevé	1 - Simple	1 - Simple	2 - Important	2 - Important	1 - Court (133)					
2023	3.1	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Organisationnelle	Nord	Tour	Créer de l'espace	2023	3.3	Diffuser et mettre en œuvre un plan de communication et de sensibilisation du public sur les risques et conditions d'accès au site Nord	CHUGA	Communauté de Grenoble, Préfecture		2 - Élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	2 - Élevé	2 - Élevé	1 - Simple	1 - Simple	2 - Important	3 - Intermédiaire	1 - Court (133)					
2023	3.2	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Organisationnelle	Nord	Michellan	Créer de l'espace	2023	3.2	Dans l'attente de l'aménagement de la zone de l'IME, prévoir un plan de communication et de sensibilisation du public sur les risques et conditions d'accès au site Nord	CHUGA			1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	2 - Élevé	2 - Élevé	1 - Simple	1 - Simple	2 - Important	3 - Intermédiaire	1 - Court (133)					
2023	3.2	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Organisationnelle	Nord	Michellan	Créer de l'espace	2023	3.2	Prévoir un plan de continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	CHUGA	Établissement destinataire des équipements critiques et Michellan		1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	1 - Moyen	1 - Moyen	1 - Simple	1 - Simple	1 - Moyen	2 - Important	1 - Prioritaire	1 - Court (133)				
2023	3.3	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Organisationnelle	Nord	Michellan	Créer de l'espace	2023	3.3	Établir un plan de continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	CHUGA			2 - Élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	1 - Moyen	1 - Moyen	1 - Simple	1 - Simple	1 - Moyen	2 - Important	2 - Important	1 - Court (133)				
2023	3.3	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Organisationnelle	Nord	Michellan	Créer de l'espace	2023	3.3	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	CHUGA			1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	2 - Élevé	3 - Très élevé	2 - Important	2 - Important	2 - Important	2 - Important	2 - Moyen (438)					
2023	3.3	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Organisationnelle	Nord	Pavillon Neurologie	Créer de l'espace	2023	3.3	Arrêter un accès aux personnes	CHUGA			1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	2 - Élevé	2 - Élevé	2 - Important	2 - Important	2 - Important	2 - Important	2 - Moyen (438)					
2023	3.3	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Organisationnelle	Site Nord	Pavillon Rueil-Catier	Créer de l'espace	2023	3.3	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	CHUGA			1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	1 - Moyen	1 - Moyen	1 - Simple	1 - Simple	1 - Moyen	2 - Important	1 - Prioritaire	1 - Court (133)				
2023	4.1	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Structurelle	Tour	Tour	Créer de l'espace	2023	4.1	Prévoir la faisabilité d'un passage à l'extérieur des bâtiments	CHUGA			1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	1 - Moyen	2 - Élevé	1 - Simple	1 - Simple	2 - Important	2 - Important	3 - Long (596)					
2023	4.1	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Structurelle	Nord	Pavillon Neurologie II	Créer de l'espace	2023	4.1	Prévoir la faisabilité d'un passage à l'extérieur des bâtiments	CHUGA			1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	2 - Élevé	3 - Très élevé	3 - Complexe	2 - Élevé	2 - Important	2 - Important	2 - Moyen (438)					
2023	4.1	Arrêter la continuité des déplacements vers et à l'intérieur des bâtiments	2023	2023	Structurelle	Nord	Pavillon Neurologie II	Créer de l'espace	2023	4.1	Prévoir la faisabilité d'un passage à l'extérieur des bâtiments	CHUGA			1 - Très élevé	Impact majeur affecté de la mise aux normes de sécurité incendie	500000000	2 - Élevé	3 - Très élevé	3 - Complexe	2 - Élevé	2 - Important	2 - Important	2 - Moyen (438)					

Les 5 mesures structurelles prioritaires de la stratégie de réduction de la vulnérabilité

1. Mettre en place des équipements étanches dans les cuves d'ascenseurs de Michallon
2. Mettre en place un accès hors d'eau du pavillon Neurologie
3. Déplacer le poste électrique de Neurologie à un niveau hors d'eau
4. Sécuriser les équipements critiques - sous-sol de Michallon.
5. Sécuriser la chaufferie Michallon

Une stratégie couvrant tous les aspects de la vulnérabilité

En synthèse :

- Un SDI permettant de réduire fortement la vulnérabilité site Nord
- De nombreuses mesures organisationnelles à mettre en place à court terme (annexe au Plan Blanc)
- Une implication indispensable des gestionnaires de réseaux du territoire en amont du CHU
- Quelques mesures structurelles prioritaires (dont certaines déjà budgétées et planifiées dans le SDI)... :
 - Déplacement hors d'eau de poste(s) électrique(s) ou d'équipements techniques stratégiques,
 - Mise en place d'équipements électriques étanches dans les cuves d'ascenseurs,
 - Mise en place d'une passerelle au N+1 pour désenclaver un bâtiment fortement exposé

Les annexes techniques ayant servi de support de l'analyse

- Tableau bilan de l'exposition des bâtiments à chaque phénomène
- Tableau-bilan de l'exposition des équipements techniques des réseaux (site Nord uniquement)
- Matrice d'analyse de la vulnérabilité fonctionnelle des services du CHUGA (complétée sur le site Nord uniquement)

ID	Site	Sous-site	Bâtiment	Cote plancher N-1	Cote plancher N-2	Nombre d'étages	Cote plancher N+1	Commentaire général sur l'organisation du bâtiment	COTE D'ALEA DE REFERENCE ISERE	HAUTEUR D'EAU AU NOUVEAU POUR A L'ALEA DE REFERENCE ISERE	HAUTEUR D'EAU AU N-1 POUR A L'ALEA DE REFERENCE ISERE
N20	Hôpital Nord	Site Haut	Direction des Services Techniques	219.77		2	227.07		213.2	0	0
N23a	Hôpital Nord	Site Bas	Dalle FM Les Ecrins			0			214.8	0	
N23b	Hôpital Nord	Site Bas	Dalle FM Michallon site bas			0			214.8	0	
N23c	Hôpital Nord	Site Haut	Dalle FM HCE site haut			0			213.2	0	
N23d	Hôpital Nord	Site Bas	Dalle FM secours Michallon site bas			0			214.8	2.29	
N24	Hôpital Nord	Site Haut	Atelier des services techniques			1	226.34		213.2	0	
N25	Hôpital Nord	Site Haut	Atelier des services techniques			1	227.86		213.2	0	
N26	Hôpital Nord	Site Haut	Villa Roux			1	225.63		213.2	0	
N29	Hôpital Nord	Site Haut	Maison des parents	223.19		1	226.94	Cave en sous-sol	213.2	0	0
N29B	Hôpital Nord	Site Haut	Maison des parents			3	227.4		213.2	0	
N34	Hôpital Nord	Site Bas	Pavillon Dominique Villard : Médecine interne et angéiologie	211.5		1	217.57	RDC surélevé et Comble en étage	214.8	0.67	3.3
N36	Hôpital Nord	Site Bas	Pavillon R. Coirier : SAMU/SMUR/CESU	210.75		2	217.65	RDC surélevé	214.8	1.55	4.05
N37	Hôpital Nord	Site Bas	Local de stockage			0			214.8	0	
N38	Hôpital Nord	Site Bas	Pavillon Elvisee Chatin : Médecine interne et néphrologie	214.25		3	220.43		214.8	0	0.55
N39	Hôpital Nord	Site Haut	Poste électrique T40 (garderie)			0			213.2	0	
N40	Hôpital Nord	Site Bas	Pavillon Grand Som : logements de personnel	216.4		4	221.96		214.8	0	0
N41	Hôpital Nord	Site Bas	Pavillon Chamechaude : logements de personnel	216.57		2	222.28	Sous-sol: caves +Vide Sanitaire	214.8	0	0
N43	Hôpital Nord	Site Bas	Logements de personnel			1	225.24		214.8	0	
N45	Hôpital Nord	Site Bas	Bâtiment Marie Marvingt - Ecole d'infirmières	215.4		4	224.27	4 étages dans l'ensemble. Niveau du N+1 variable	214.8	0	0
N47	Hôpital Nord	Site Bas	Pavillon Gérin : Atelier de plomberie/chauffage	215.58		2	222.95	1 étage + combles. galerie liaison ssol vers N45	214.8	0	0
N48	Hôpital Nord	Site Bas	Chapelle/Musée des sciences médicales	213.92		1		Sous-sol:vide sanitaire	214.8	0	0.88
N49	Hôpital Nord	Site Bas	Pavillon C : Trésorerie Principale	213		2	219.92	2 étages + combles. Plain-pied sur la partie Nord	214.8	0	1.8
N50	Hôpital Nord	Site Bas	Bureau CES, Archives	215.27		2	223.14		214.8	0	0

Et maintenant ?

Quelles poursuites de la démarche par le CHUGA ?

- **Contractualisation avec PREDICT Services pour l'accompagnement à la vigilance/surveillance/gestion de crise**
- **Intégration d'autant de mesures structurelles que possibles dans le programme de travaux du SDI et dans le programme pluriannuel d'investissement des services techniques du CHUGA**
- **Recherche de subventions**
- Prochaines réflexions envisagées :
 - Analyse de l'ensemble des réponses au concours d'architecte sous l'angle de la prise en compte du risque,
 - Elaboration d'un marché d'AMO hydraulique
 - Formalisation des procédures de gestion de crise et partage de REX
 - Précisions de la vulnérabilité des réseaux amont avec les gestionnaires de réseaux

Merci de votre attention

