



dijon énergies



Avenant n°8 Dijon Energies

Annexe 13 – Descriptif technique

Réseaux



SOMMAIRE

1. RACORDEMENTS ENVISAGES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
2. TRACE ENVISAGE	7
2.1.1. Configuration fin avenant 5.....	7
2.1.2. Configuration après développement	8
2.1.3. Evolutions ultérieures	9
2.2. LES PRINCIPALES ZONES DE DEVELOPPEMENT	9
2.3. LES PRINCIPAUX PASSAGES SENSIBLES	12
3. ASPECTS TECHNIQUES	13
3.1. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT	13
3.2. MOYENS DE PRODUCTION	13
3.2.1. Généralités.....	13
3.2.2. Nouvelle chaufferie biomasse Django	14
3.2.2. Maquette des installations	21
3.2.3. Performances.....	24
3.3. DISTRIBUTION.....	25
3.3.1. Réseau pré-isolé.....	25
3.3.2. Sous-stations	28
4. INSTRUCTION CHAUFFERIES DJANGO ET PEJOCES	30

1. PLAN DE DEVELOPPEMENT

Les sites retenus dans le plan de développement prévu à l'avenant n°8 sont les suivants :

N° Sous station	Maître d'ouvrage	Bâtiment	Date de raccordement prévue	Type de bâtiment	Besoins [MWhsst]	P Souscrite [kW]
Dev603		Résidence 5 rue Ernest Bouteiller	2028	Logt	150	78
Dev606		Résidence 6A 6E 9 11 Ernest Bouteiller	2028	Logt	561	294
Dev607		Résidence 3 rue Ernest Bouteiller	2028	Logt	150	78
Dev608		Résidence 1 rue Ernest Bouteiller	2028	Logt	150	78
Dev621		Collège Lentillères	2030	Scolaire	474	298
suquet 3		Copropriété Castel 1	2027	Logt	235	126
GS Colombiere	Ville de Dijon	GS COLOMBIERE VD	2028	Scolaire	376	210
Centre Social Le Tempo	Ville de Dijon	Centre social Tempo	2028	Logt	81	41
Verdun	Grand Dijon Habitat	HLM Verdun	2028	Logt	1 516	771
Rolin 1	Grand Dijon Habitat	HLM Rolin 1	2029	Logt	161	82
Rolin 2	Grand Dijon Habitat	HLM Rolin 2	2029	Logt	161	82
New Holland		Copropriété	2028	Logt	629	320
Platanes	Cabinet Ryaux	Copropriété Les Platanes	2028	Logt	671	341
Gymnase Rolland	ville de Longvic	Gymnase Rolland	2028	Scolaire	145	81
Rolin 3	Grand Dijon Habitat	HLM Rolin 3	2029	Logt	161	82
Calendini 2		Copropriété	2028	Logt	236	120
Adoma	ADOMA	HLM Les Verriers	2028	Logt	1 020	519
Holland		Copropriété	2028	Logt	208	106
Prevosts		Copropriété	2028	Logt	549	279
Maternelle Victor	ville de Longvic	Maternelle Victor	2028	Scolaire	160	89
Les Coquelicots		Copropriété Les Coquelicots	2029	Logt	640	326
Begnine	Grand Dijon Habitat	Begnine	2029	Logt	1 099	559
Parc 39		Copropriété	2029	Logt	625	318
Bailly		Copropriété L Bailly	2028	Logt	728	370
Cheminade	HABELLIS	HLM Cheminade	2028	Logt	558	284
Biomasse	Grand Dijon Habitat	HLM Greuze	2028	Logt	994	506
Escadron	CDC Habitat SNI	HLM Escadron	2028	Logt	715	364
Saint Bernard	CITYA GESSY VERNE	Copropriété Saint Bernard	2028	Logt	1 086	593
Parc Chevreuil		Parc Chevreuil	2028	Logt	1 274	648
Residence du Parc		Residence du Parc	2028	Logt	806	410

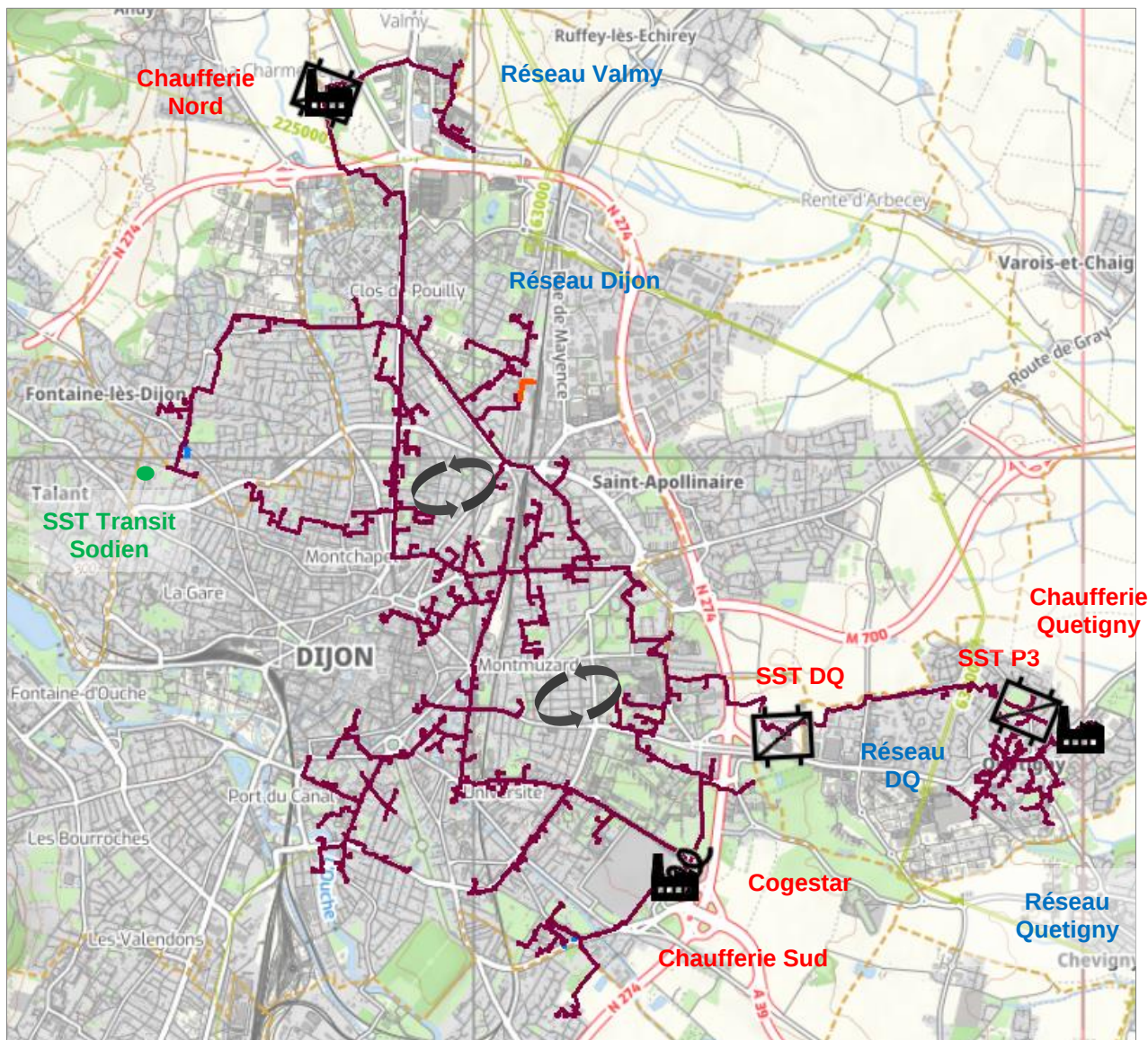
N° Sous station	Maître d'ouvrage	Bâtiment	Date de raccordement prévue	Type de bâtiment	Besoins [MWhs]	P Souscrite [kW]
Dorgeles		Dorgeles	2028	Logt	1 087	553
117 Moulins	Grand Dijon Habitat	HLM Moulins	2028	Logt	202	103
Calendini 1		Copropriété	2028	Logt	433	220
Avenir	Promoteur non encore connu	Programme réhabilitation	2028	Logt	403	205
Guynemer	ORVITIS	HLM Guynemer	2028	Logt	888	451
Moulin 1	Grand Dijon Habitat	HLM Moulin 1	2029	Logt	194	99
Moulin 2	Grand Dijon Habitat	HLM Moulin 2	2029	Logt	194	99
Moulin 3	Grand Dijon Habitat	HLM Moulin 3	2029	Logt	194	99
Moulin 4	Grand Dijon Habitat	HLM Moulin 4	2029	Logt	194	99
Moulin 5	Grand Dijon Habitat	HLM Moulin 5	2029	Logt	194	99
EHPAD Sadi	Habellis	HLM Sadi	2029	Santé	293	162
Lesseps 12	BUET IMMOBILIER	Copro Madrigal	2030	Logt	656	334
Claudot 3		Copropriété	2029	Logt	138	70
APRR Siege	APRR	Site APRR	2029	Tertiaire	311	173
Ecole de commerce	ESC DIJON	ESC Dijon	2030	Scolaire	379	211
Guido Massoneri 2		20 RUE JEAN MAZEN	2029	Logt	174	88
Fleury 34	Grand Dijon Habitat	HLM GDH	2030	Logt	207	105
Compagnons du Devoir	Les compagnons du devoir	Compagnons du Devoir	2029	Scolaire	560	312
Lesseps 2	BUET IMMOBILIER	Copro Belle de Mai	2030	Logt	176	89
Molidors 3		Copropriété	2029	Logt	405	206
Maternelle Devosge	Ville de Dijon	Ecole Maternelle Devosge	2030	Scolaire	181	101
Claudot 17		Copropriété	2029	Logt	320	163
CFP	Direction Départementales des Finances Publiques	DDFIP	2030	Tertiaire	278	155
Clos des pins	Nexity Lamy	Copropriété Clos des Pins	2029	Logt	542	276
Region	Ville de Dijon	GS Trémouille	2030	Tertiaire	228	127
Claudot 11		Copropriété	2029	Logt	418	212
MSA	Mutuelle Sociale Agricole	MSA	2029	Tertiaire	463	257
MDPH	CD21	Siège CD21	2030	Tertiaire	578	321
Clos Jardin	Oralia Sicov	Copropriété Clos Jardins	2028	Logt	172	87
APRR	APRR	APRR	2029	Tertiaire	434	241
Fleury 40	Grand Dijon Habitat	HLM GDH	2030	Logt	632	322
Gagnereaux 9		Copropriété	2030	Logt	236	120
BA102	Gendarmerie Nationale	ECOLE DE GENDARMERIE	2029	Logt	5 966	3 034
Quantin 2A	Promoteur non encore connu	Programme réhabilitation Quantin 2A	2028	Logt	259	131

N° Sous station	Maître d'ouvrage	Bâtiment	Date de raccordement prévue	Type de bâtiment	Besoins [MWhsst]	P Souscrite [kW]
Quantin 2B	Promoteur non encore connu	Programme réhabilitation Quantin 2B	2028	Logt	259	131
Quantin 2C	Promoteur non encore connu	Programme réhabilitation Quantin 2C	2028	Logt	259	131
Quantin 3	Promoteur non encore connu	Programme réhabilitation Quantin 3	2028	Logt	154	78
6eme copro	Citya Ducs de Bourgogne	6eme copropriété	2027	Logt	623	317
SANTENOV	Dijon Métropole	Programme SANTENOV	2026	Tertiaire	993	539
VATEL SULLY	Groupe Vatel	Programme Vatel	2026	Tertiaire	397	196
Senior	Promoteur non encore connu	Programme résidence Séniors	2028	Tertiaire	397	196
Vaillant Militaire		Site Vaillant "Militaire"	2028	Tertiaire	1 043	539
Vaillant 2		Programme "Vaillant Réhabilitation + extension"	2028	Tertiaire	497	245
Clos Des Ducs	Immolys	Copropriété Clos des Ducs	2026	Logt	398	220
Les Grandes Bergeries	Cabinet Laurin	Copropriété Les Grandes Bergeries	2028	Logt	945	517
Myosotis	Citya Ducs de Bourgogne	Copropriété Les Myosotis	2026	Logt	249	143
VATEL 1	Groupe Vatel	Programme Vatel 1	2026	Logt	447	278
VATEL 2	Groupe Vatel	Programme Vatel 2	2026	Scolaire	149	101
VATEL 3	Groupe Vatel	Programme Vatel 3	2026	Scolaire	693	449
15 avenue du Cromois	Icade promotion	Programme RIVE CROMOIS	2026	Logt	179	119
Longenes 2	Promoteur non encore connu	Programme Longenes 2	2027	Logt	348	232
Longenes 3	Promoteur non encore connu	Programme Longenes 3	2027	Logt	348	232
Longenes 4	Promoteur non encore connu	Programme Longenes 4	2026	Logt	348	232
Longenes 5	Promoteur non encore connu	Programme Longenes 5	2028	Logt	348	232
Longenes 6	Promoteur non encore connu	Programme Longenes 6	2029	Logt	348	232
SPPH	SPPH	SPPH	2028	Logt	2 736	1 482
G Campus 1	Promoteur non encore connu	Programme Grand Campus lot 1	2029	Logt	249	148
G Campus 2	Promoteur non encore connu	Programme Grand Campus lot 2	2029	Logt	249	148
G Campus 3	Promoteur non encore connu	Programme Grand Campus lot 3	2029	Logt	249	148
Programme 170	Les Villages d'Or	Programme Grand Campus Résidence Etudiants	2026	Logt	497	296
Ravel 5	Cabinet Soulard	Copropriété Maurice Ravel	2028	Logt	398	247

N° Sous station	Maître d'ouvrage	Bâtiment	Date de raccordement prévue	Type de bâtiment	Besoins [MWhsst]	P Souscrite [kW]
Voltaire	VINCI IMMOBILIER	Programme Voltaire	2028	Logt	796	538
INEO	Bouygues Immobilier	Programme réhabilitation et extension ex Ineo	2028	Logt	796	444
Manutention 14		Copropriété rue Prévoté	2029	Logt	382	194
Manutention 7	COS DIVIO	Ehpad St Philibert	2029	Santé	670	371
Manutention 15	SNCF	Foyer SNCF	2029	Logt	520	264
Manutention 18	EVEN DU FOU	Copropriété Castel 2	2029	Logt	184	94
Manutention 9	Ville de Dijon	Théâtre des feuillants	2029	Tertiaire	1 305	725
Manutention 1	Habellis	HLM Habellis	2028	Logt	279	142
Manutention 17	Promoteur non encore connu	Projet Campus	2029	Logt	967	491
Manutention 2A	CDC Habitat	CDC Habitat réhabilitation	2028	Logt	376	319
Manutention 2B	CDC Habitat	CDC Habitat réhabilitation	2028	Logt	376	319
Manutention 2C	CDC Habitat	CDC Habitat réhabilitation	2028	Logt	376	319
Manutention 3	SDAT	SDAT	2028	Logt	575	292
Manutention 8	Ville de Dijon	Gymnase Parde	2029	Tertiaire	149	83
Manutention 11	Ville de Dijon	Théâtre parvis st jean	2029	Tertiaire	463	257
Manutention 10	Ville de Dijon	Théâtre des feuillants	2029	Tertiaire	149	83
Manutention 13	Ministère de la Culture	Ecole Nationale supérieure d'Arts	2029	Tertiaire	568	316
Manutention 16	Ville de Dijon	GS Darcy	2029	Scolaire	277	155

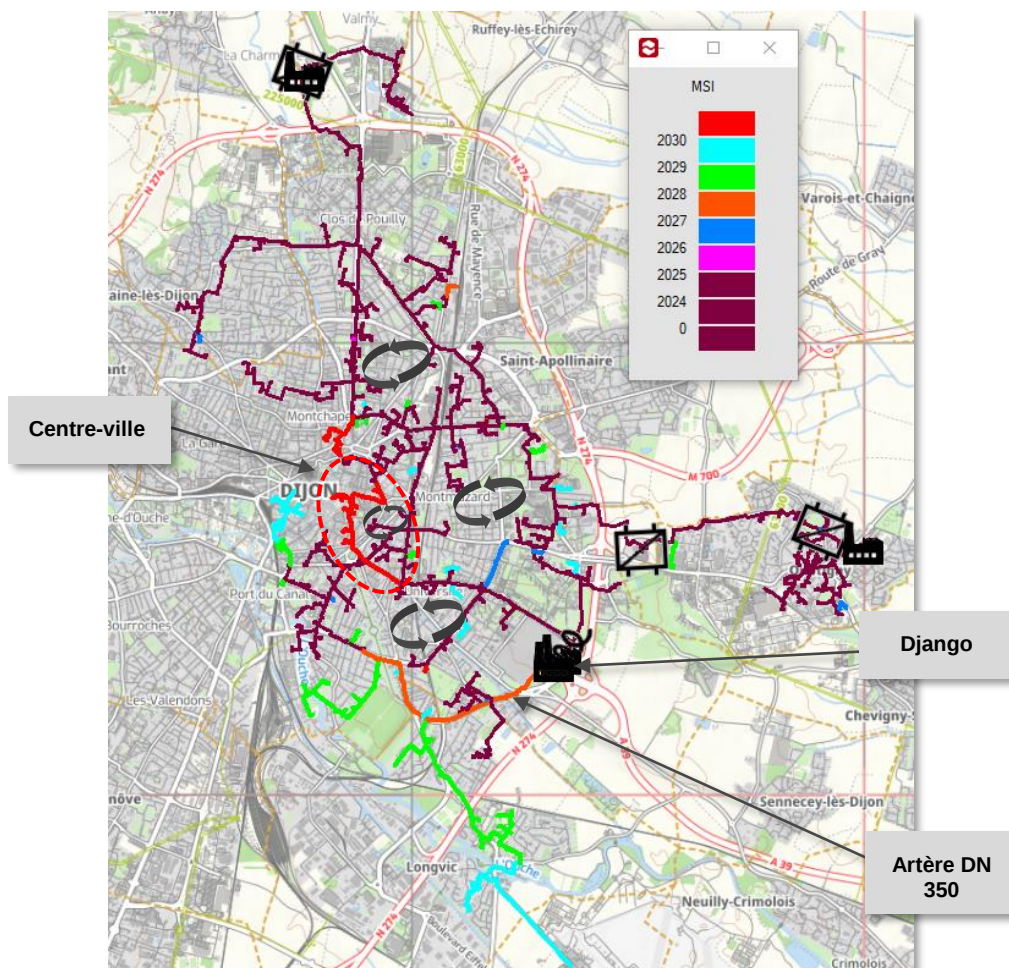
2. TRACE ENVISAGE

2.1.1. Configuration finalisation avenant n°5



Plan du réseau de chaleur avec finalisation avenant n°5

2.1.2. Configuration après développement avenant n°8



*Plan du réseau avec développement prévu à l'avenant n°8
(Le centre-ville est représenté mais ne fait pas partie du développement prévu)*

Création d'une artère au sud du réseau pour alimenter :

- Le quartier Maret Manutention.
- Le quartier Colombière.
- La commune de Longvic.

Cette artère crée une nouvelle maille qui facilite et sécurise l'alimentation du sud du réseau.

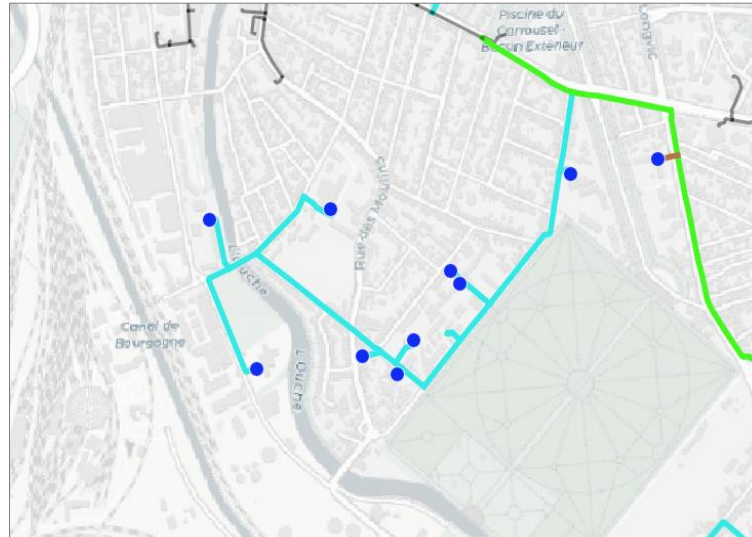
- **Centre-Ville**

- **Le quartier des Grésilles**

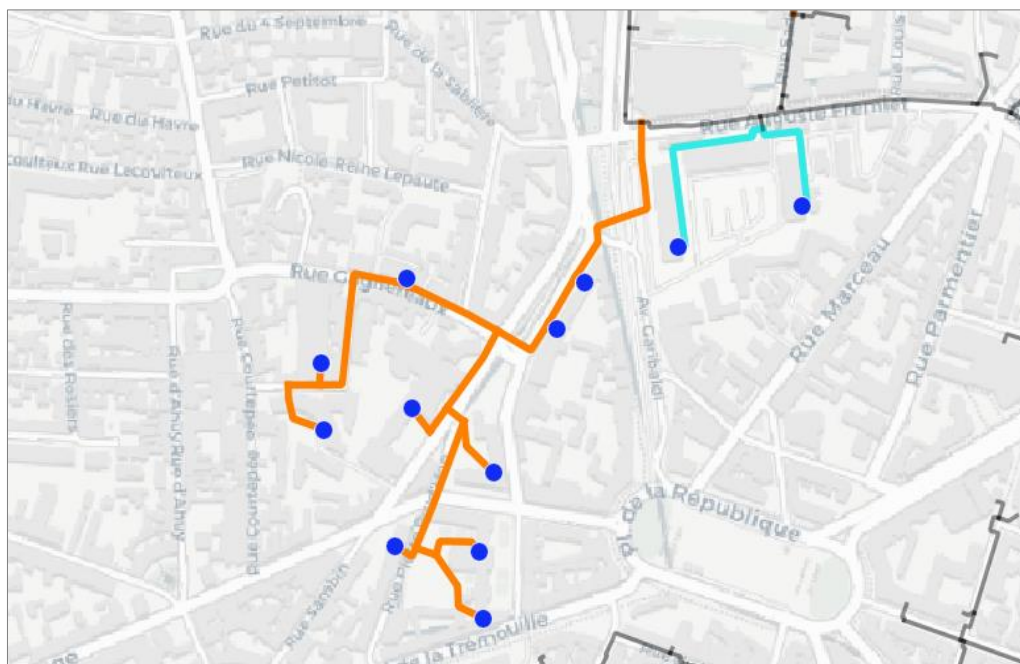
2.2. Les principales zones de développement

- [illegible]

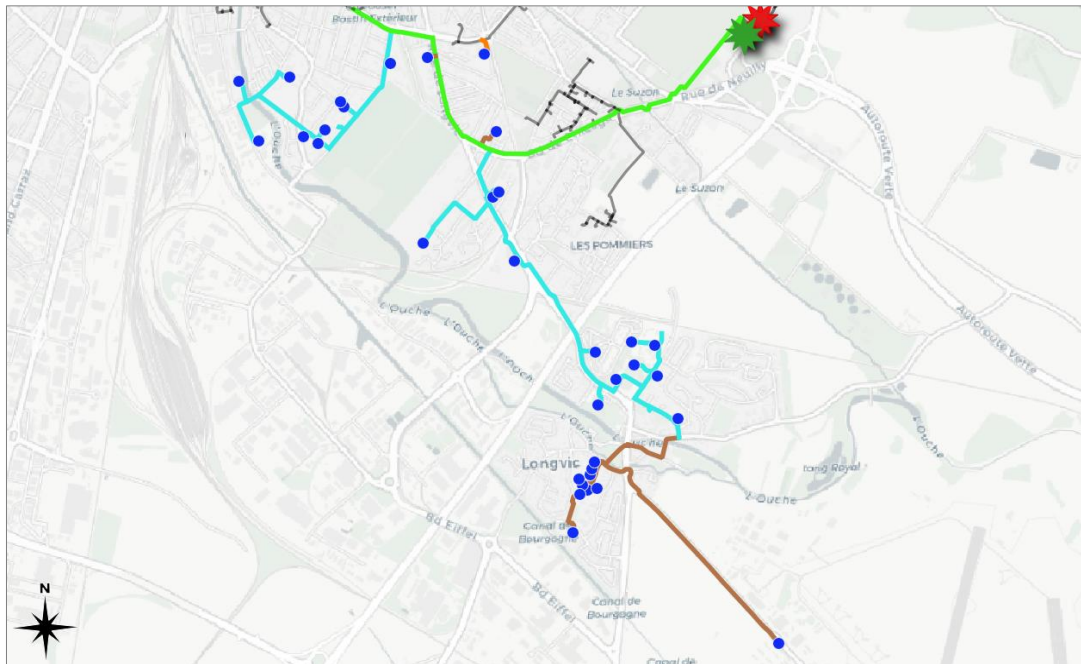
- **Secteur « Colombière »**



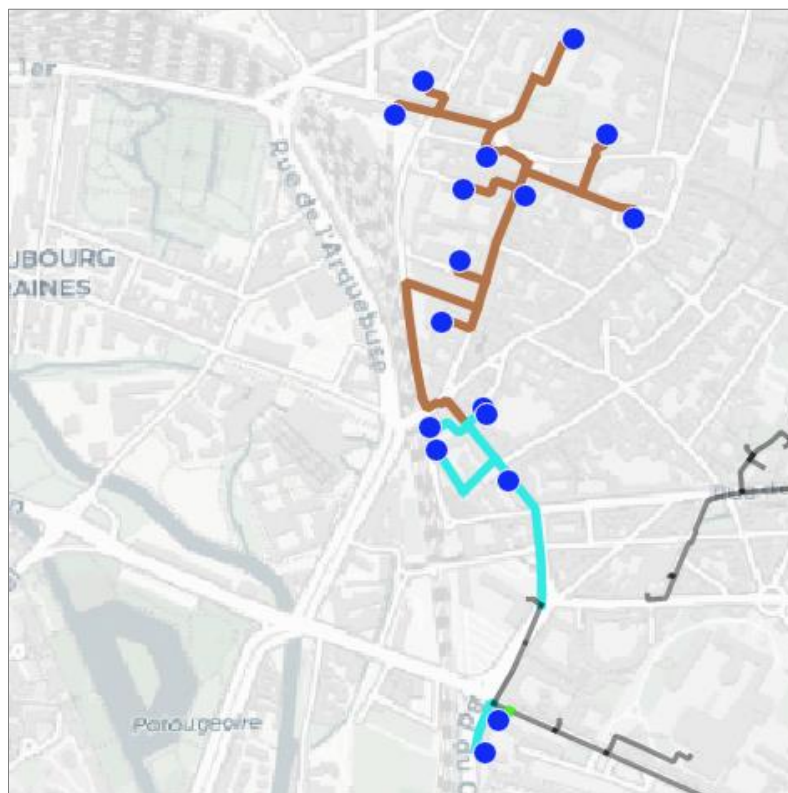
- **Secteur « Faubourg Nord »**



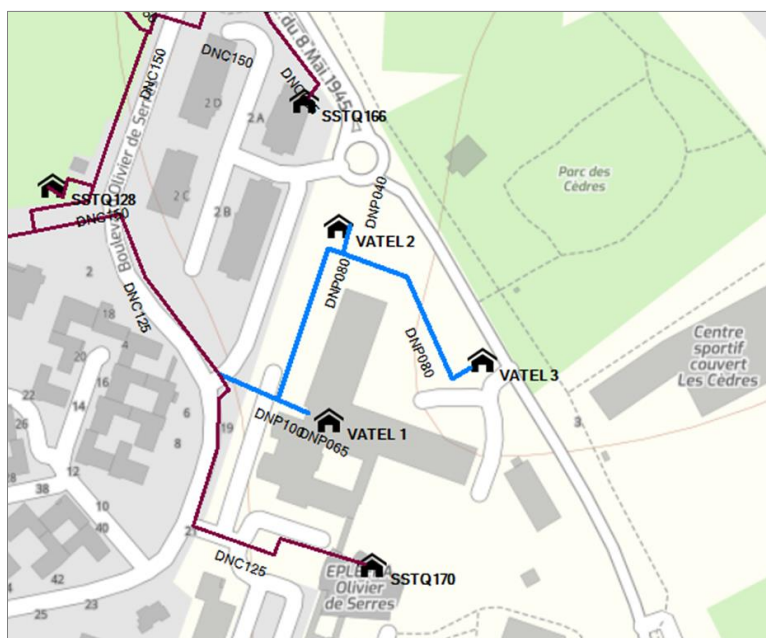
- Secteur « Longvic »



- Secteur « Maret Manutention »



- Secteur « Quetigny »



2.3. Les principaux passages sensibles

Ces aspects sont illustrés et détaillés dans l'Annexe 1 joint au présent descriptif technique.

3. ASPECTS TECHNIQUES

3.1. Hypothèses de dimensionnement

- Suppression du Transit et modification du périmètre de la délégation qui n'intégrera plus la branche Nord-Sud à Fontaine-lès-Dijon (à partir de Rue du Stade).
- Augmentation de la capacité de livraison de l'UVE à partir de 2031 de 9 MW :
 $15 \text{ MW} + 9 \text{ MW} = 24 \text{ MW}$ mis à disposition par l'UVE.
- Terrain disponible pour l'implantation de la nouvelle chaufferie Django. Terrain contigu à celui de la chaufferie des Péjoces.
- Un taux d'EnR&R à terme de 80%.

Les attritions retenues pour établir les bilans prévisionnels de production sont les suivantes :

- Baisse de 5 DJU par an à partir de 2028 inclus.
- Baisse de 1% des besoins de chauffage à partir de 2028 inclus.
- Taux de pondération appliqué sur la puissance souscrite (part chauffage) de 50%.

3.2. Moyens de production

3.2.1. Généralités

- **Nouveaux moyens de production**

Pour assurer l'approvisionnement des abonnés actuels et futurs du réseau Dijon Energies, il est prévu de mettre en place des moyens de production complémentaires et de s'appuyer sur l'augmentation de la fourniture de l'UVE.

Ainsi, il est prévu la création de la chaufferie « Django » composée des moyens de production d'énergie suivants :

- 1 chaudière biomasse d'une puissance nominale avec sa condensation thermodynamique de 7 MW.
- 3 chaudières gaz d'appoint/secours d'une puissance unitaire de 9 MW.

L'Université de Bourgogne dispose d'une chaufferie gaz de 7 MW (4 + 3 MW). Au regard de la capacité de production gaz encore disponible sur le réseau urbain par grand froid, nous les avons sollicités le 14/05/2024 pour connaître leur avis sur la mise en place éventuelle d'une Convention d'Occupation Temporaire de leurs moyens de production à gaz. Un échange a été établi avec Daniel Niederlander le 21 juin dernier. Ce dernier nous a donné un accord de principe sur la mise en place d'un tel dispositif. Il attend de notre part la transmission d'un modèle de convention qu'il restera à affiner ensemble pour ce qui concernent les aspects techniques et juridiques. La mise en place d'une

telle convention dès 2025 permettra de libérer une part de puissance gaz pour les autres abonnés du réseau urbain en cas de défaillances des générateurs biomasse ou de l'UVE par grand froid et de minimiser la puissance gaz complémentaire à mettre en place au titre de cet avenant.

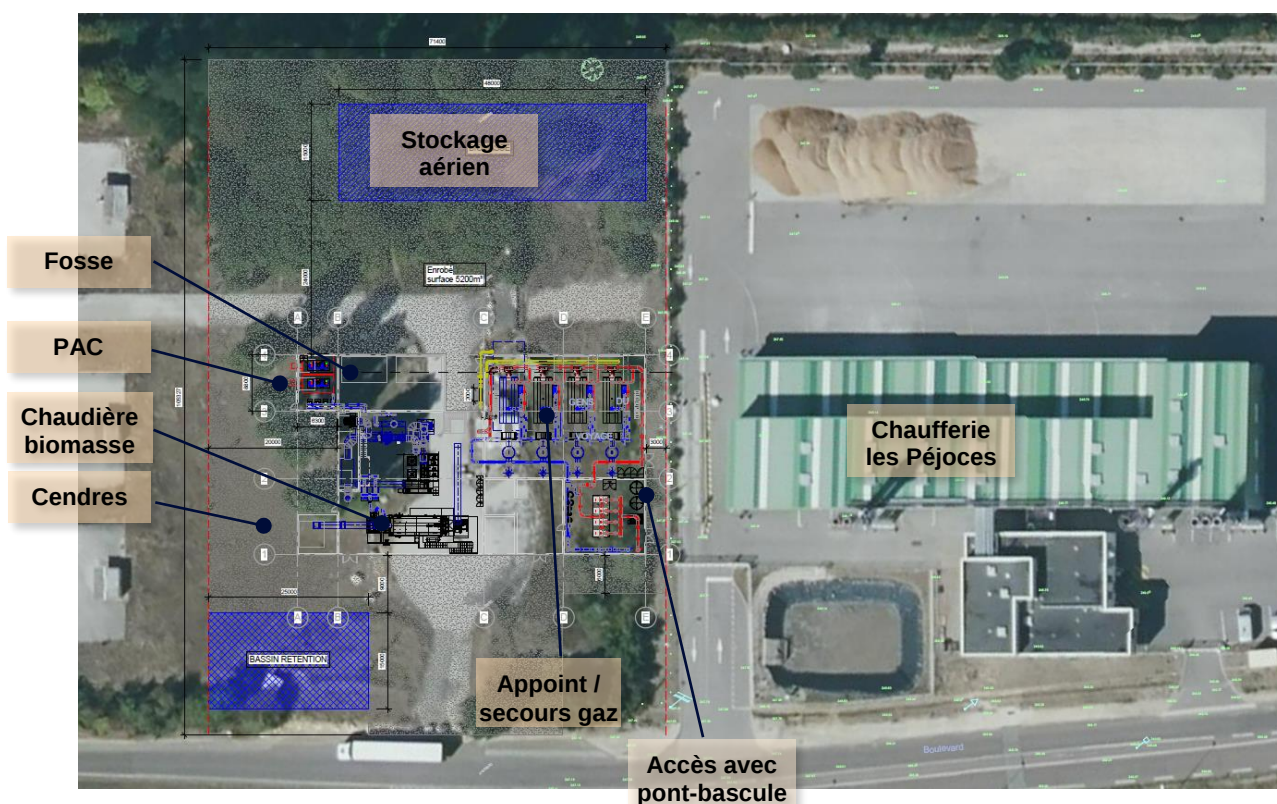
- **Priorisation des énergies**

Priorité 1	UVE
Priorité 2	Biomasse Péjoces & Django
Priorité 3	Biomasse Quetigny
Priorité 4	Cogénération
Priorité 5	Appoint gaz

Cependant, les contraintes hydrauliques du réseau peuvent conduire dans certaines configurations à équilibrer la production entre la chaufferie Nord et les chaufferies au sud du réseau et à modifier cette priorisation. D'autre part une chaudière biomasse ne peut être mise en marche puis arrêtée sans cesse et elle possède un minimum technique relativement élevé (de l'ordre de 30%) qui peut parfois entrer en conflit avec la récupération d'énergie provenant de l'UVE.

3.2.2.Nouvelle chaufferie biomasse Django

- La nouvelle chaufferie Django est implantée à proximité de la chaufferie des Péjoces



Plusieurs espaces composent l'installation :

- Zone de stockage aérien de la biomasse.
Au plus près de la fosse de dépotage pour minimiser les trajets entre le stock et la fosse.
Accessible depuis l'entrée existante équipée du pont bascule.
- Hall chaudière biomasse
Abrite les équipements de production biomasse.
Y compris un condenseur des fumées.
- Fosse de dépotage de la biomasse.
Avec possibilité d'un dépotage direct des camions de livraison ou remplissage via un engin de manutention sur pneu.
- Local stockage de cendres sous foyer.
- Hall chaudières gaz
- Local des communs
Pompes réseau.
Traitement d'eau.
GMP.
- Local HTA
- Local TGBT
- Locaux d'exploitation : Salle de supervision, sanitaires.

• Exploitation de la nouvelle chaufferie Django

La chaufferie Django disposera des équipements et aménagements déjà présents sur le site de la chaufferie Sud (Péjoces) :

- Le pont bascule.
- Les bureaux.
- La salle de contrôle.
- La grande capacité de stockage de biomasse sur le site.

Cette nouvelle chaufferie sera semblable à celle existante notamment pour ce qui concerne la manutention de la biomasse : fosse avec racleurs hydrauliques, reprise sur stock avec un chargeur sur pneus. L'exploitation des nouveaux équipements profitera donc de l'expérience acquise sur les moyens de production existants.

• Trois chaudières au gaz naturel sont installées

Equipement	Type / Dimension	Remarque
Chaudière	Tubes de fumée	
PS	10 bar	
TS	110 °C	
Puissance	9 MW	
Puissance PCI	9,7 MW PCI	
Economiseur	Inox	
Bruleur	Low-Nox 80 mg/Nm3	Monobloc
Combustible	Gaz naturel	
Cheminée	D800 mm – H à déterminer	Inox 316L
Silencieux	Selon étude acoustique	
Baie d'analyse		Multiplexée
Automatismes	SPHP	

Equipement	Type / Dimension	Remarque
Rendement instantané	96%	
Rendement d'exploitation	90%	

- **Une chaudière biomasse est installée dans la chaufferie Django**

Les caractéristiques principales sont rappelées, à titre indicatif, dans le tableau suivant :

Equipement	Type / Dimension	Remarque
Silo actif	Racleurs hydrauliques en fond de fosse	Idem chaufferie des Péjoces
Convoyeur biomasse	A raclettes	
Alimentation foyer	Poussoir hydraulique ou double vis	
Foyer	Grille mobile à gradins	Parois refroidies
Puissance	~ 7 MW PCI	
Cendres sous foyer	Humides	
Convoyeur cendres sous foyer	A raclettes	
Stockage cendres sous foyer	Aire de stockage en vrac	Idem chaufferie des Péjoces
Chaudière	Tubes de fumées 2 ou 3 parcours	PS = 10 bar
Ramonage	Pneumatique	
Filtre multi-cyclones	150 mg/Nm3	
Filtre à manches	< 10 mg/Nm3	
Décendrage sous filtres	Big-bags	
Ventilateur de tirage	Variateur de fréquence	En amont de l'économiseur
Economiseur	Tubes ailetés T fumées 90 °C	Contrôle de la température des fumées pour éviter la condensation
Cheminée	D800 mm – H à déterminer	Inox 316L
Silencieux	Selon étude acoustique	
Baie d'analyse	O2-CO-NOx- NH3	
SNCR	< 200 mg NOx/Nm3 Fuite NH3 < 10 mg/Nm3	Injection d'urée dans le foyer
Automatismes	SPHP	
PAC	240 kW élec	1234ze COP brut 5
Condenseur des fumées	~1 000 kW	T fumées 40°C
Rendement instantané	> 100% nominal	Sur PCI
PS	10 bar	

- **Condensation thermodynamique**

Les pertes des chaudières proviennent principalement de l'énergie thermique contenue dans les fumées rejetées à l'atmosphère. Malgré l'installation d'économiseurs performants ce niveau de perte reste important.

Ces pertes peuvent être divisées en deux parties :

- Les pertes de chaleur sensible des fumées qui dépendent de la température des fumées.
- Les pertes de chaleur latente de la vapeur d'eau contenue dans les fumées qui ne sont récupérables que si les fumées sont refroidies au-dessous de la température de rosée de la

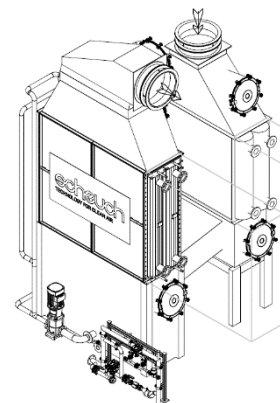
vapeur d'eau. Cette température de rosée dépend, pour les chaudières biomasse, de l'excès d'air de la combustion et du taux d'humidité de la biomasse, soit en pratique de l'ordre de 45°C. Or les retours réseau s'avèrent généralement à des niveaux de température supérieurs.

La condensation thermodynamique consiste à refroidir les fumées de la chaudière biomasse avant leur évacuation à la cheminée, au moyen d'une pompe à chaleur, pour les condenser, récupérer ainsi la chaleur latente de la vapeur d'eau contenue dans les fumées et la restituer à un niveau de température plus élevé que celui du retour réseau.

On distingue trois méthodes pour la condensation des fumées :

- Echange par pulvérisation d'eau dans les fumées,
- Echange par barbotage des fumées dans de l'eau,
- Echange « sec » où le fluide caloporteur et les fumées ne sont pas en contact.

Ces trois méthodes sont efficaces mais chacune d'elles possède ses contraintes propres, ses particularités et ses avantages. Sont décrits ci-après des équipements pour un échange de type « sec » sans toutefois exclure les autres méthodes qui atteignent globalement les mêmes performances.



L'augmentation de la puissance délivrée par les chaudières biomasse est obtenue par l'abaissement de la température des fumées, jusqu'à une température de 35 à 40°C. Les fumées se refroidissent, condensent et libèrent de l'énergie basse température. Le niveau de température est relevé au moyen d'une pompe à chaleur jusqu'à 85°C environ, température d'entrée minimale de l'eau dans la chaudière biomasse.

L'énergie produite est donc utilisée en réchauffage des retours afin de maximiser le COP. La puissance supplémentaire produite par la condensation thermodynamique s'élève à environ 1,25 MW.

L'installation comporte un condenseur et une Pompe A Chaleur. L'évaporateur de la PAC refroidit le circuit du condenseur des fumées et le condenseur de la PAC réchauffe les retours du réseau avant de pénétrer dans la chaudière biomasse.

Ce montage permet d'augmenter la puissance de la chaudière biomasse ainsi que son rendement qui peut atteindre jusqu'à 110%.

Le condenseur des fumées est installé dans le hall chaudières biomasse. La pompe à chaleur est installée dans un local dédié.

• Particularités de la condensation :

Efficacité : le rendement global du système est très élevé et s'établit à plus de 100 % sur PCI.

Traitement complémentaire des fumées : quelle que soit la technologie employée pour la condensation thermodynamique, la condensation des fumées permet de réduire encore un peu plus les émissions polluantes : poussières, SO₂ et HCl.

Panache : la condensation conduit à rejeter des fumées saturées en eau qui peuvent occasionner la formation d'un panache blanc au débouché de la cheminée.

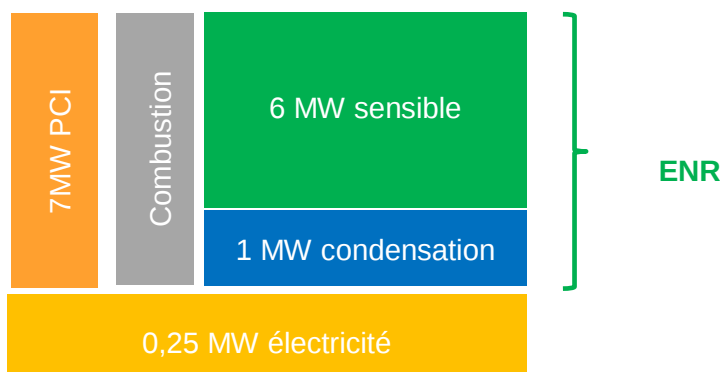
Tenue des matériaux : les matériaux des conduits de fumées doivent être résistants aux acides qui peuvent apparaître lors de la condensation des fumées dans les conduits et carnaux : utilisation d'Inox 316L, 316TI ou 904L.

Traitement des condensats : l'eau provenant de la condensation des fumées doit être évacuée après neutralisation. Cette eau peut être valorisée pour l'humidification des cendres sous foyer de la chaudière biomasse.

Traitement des boues de condensats : les poussières captées par le condenseur se concentrent dans un décanteur. Ces boues sont ensuite réintroduites dans la chaudière biomasse ou évacuées dans un centre de traitement après compactage dans un filtre à presse.

Afin de réduire considérablement, voire même supprimer, la formation de boues, le filtre à manches est installé en amont du condenseur des fumées.

- **Bilan énergétique simplifié de la condensation thermodynamique :**



Cette technique très avantageuse présente un rendement très élevé (>100% sur PCI) et « économise » la ressource biomasse tout en utilisant peu d'électricité elle-même très peu carbonée (sur le territoire français).

- **Equipements communs :**

- Traitement d'eau par adoucisseur duplex.
- Groupe de maintien de pression.
- Bâche de réserve d'eau.
- Conditionnement d'eau.
- Compresseur et sécheur d'air.

- **Alimentation électrique :**

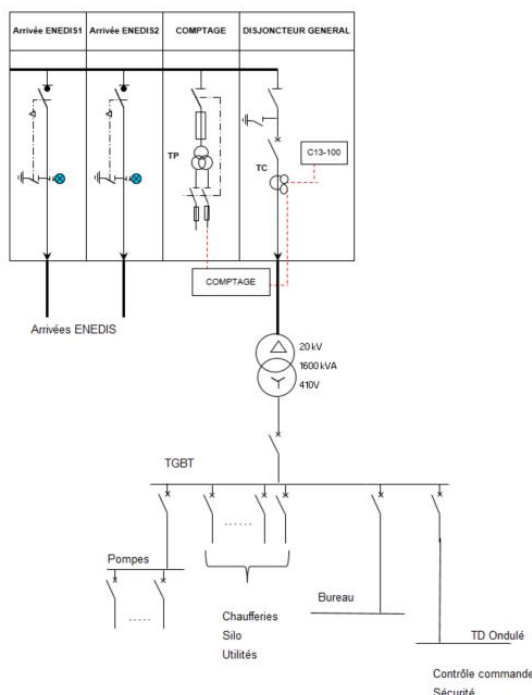
- Alimentation :
 - Poste de Livraison :
Création d'un poste de livraison 20 kV à comptage HT répondant à la spécification HN 64-S-52.

Le poste de livraison sera intégré dans le bâtiment de la chaufferie. Il sera raccordé en coupure d'artère sur la boucle 20 kV ENEDIS passant à proximité.

Le local HTA comprendra également un transformateur HT/BT 20 kV / 410 V d'une puissance de 1600 kVA.

Liaison HT/BT en Gaine à Barre ou câble en fonction de la note de calcul.

- Régime de neutre : TNC/TNS.



- TGBT :
- Le TGBT sera créé dans un local attenant. Ce TGBT distribuera l'ensemble des alimentations électriques du site. Il comportera les départs nécessaires à l'alimentation des charges du site, avec 30% de réserve.
- Le TGBT sera équipé de :
 - 1 arrivée équipée notamment :
 - D'une signalisation de présence tension amont disjoncteur.
 - D'un relais de présence tension amont disjoncteur.
 - D'une centrale de mesure communicante (3U, 3I, P, Q, S, Comptage d'énergie, harmoniques).
 - Les départs pour l'ensemble du process Biomasse : Armoires chaudières, pompe de charge, éco.
 - Les départs pour l'ensemble du process Gaz : Armoires chaudières, pompe de charge, pompe éco.
 - Un départ pour l'armoire pompe de distribution qui sera installé au plus près de la distribution.
 - Un départ pour l'armoire bureau.

- Un départ pour le maintien de pression
- Les alimentations pour l'éclairage et les prises de courant du site :
 - Eclairage intérieur ;
 - Eclairage extérieur ;
 - Eclairage de sécurité ;
 - Prises de courant.
- Courant faible :
 - Fourniture pose et raccordement d'une centrale Incendie adressable.
 - Fourniture pose et raccordement d'une centrale de détection gaz.
 - Fourniture et pose d'un système de contrôle d'accès visiophonie pour le portail d'entrée et caméra sur le stockage.
 - Fourniture et pose d'une baie VDI.
- Contrôle commande :
 - Fourniture et pose des armoires de contrôle commandes par utilités – production – distribution.
 - Câblage de l'ensemble et mise en service.
 - Local de supervision.
- **Instrumentation spécifique :**
 - Compteur thermique sur chacun des générateurs.
 - Centrale de détection incendie.
 - Centrale de détection gaz.
 - Baie d'analyse pour la chaudière biomasse.
 - Baie d'analyse pour les chaudières gaz.
- **Automatismes :**

Le contrôle commande de la chaufferie est assuré par une architecture de type industrielle, automates programmables avec écran opérateur indépendant et logiciel de supervision ouvert.

L'ensemble des fonctions, y compris les fonctions avancées, sont intégrées dans les automates et interfacées avec des écrans opérateur sur chaque armoire.

La régulation de tous les équipements de la chaufferie est effectuée à partir d'automates ainsi que les fonctions les plus avancées comme la cascade des moyens de production et les régulations de charge.

3.2.1.Schéma

Les générateurs sont équipés de pompes de charge et les économiseurs de pompes de circulation.

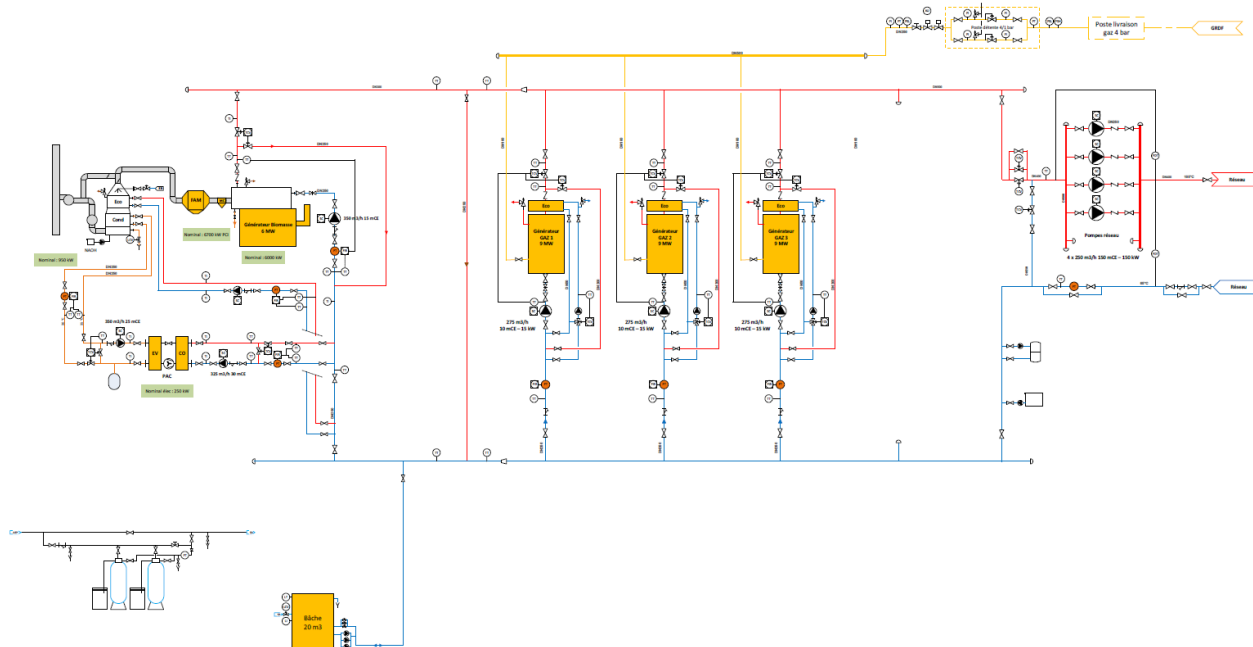
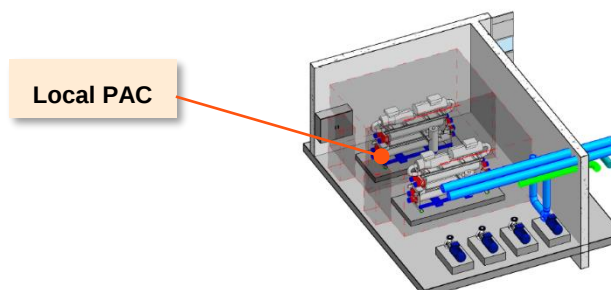


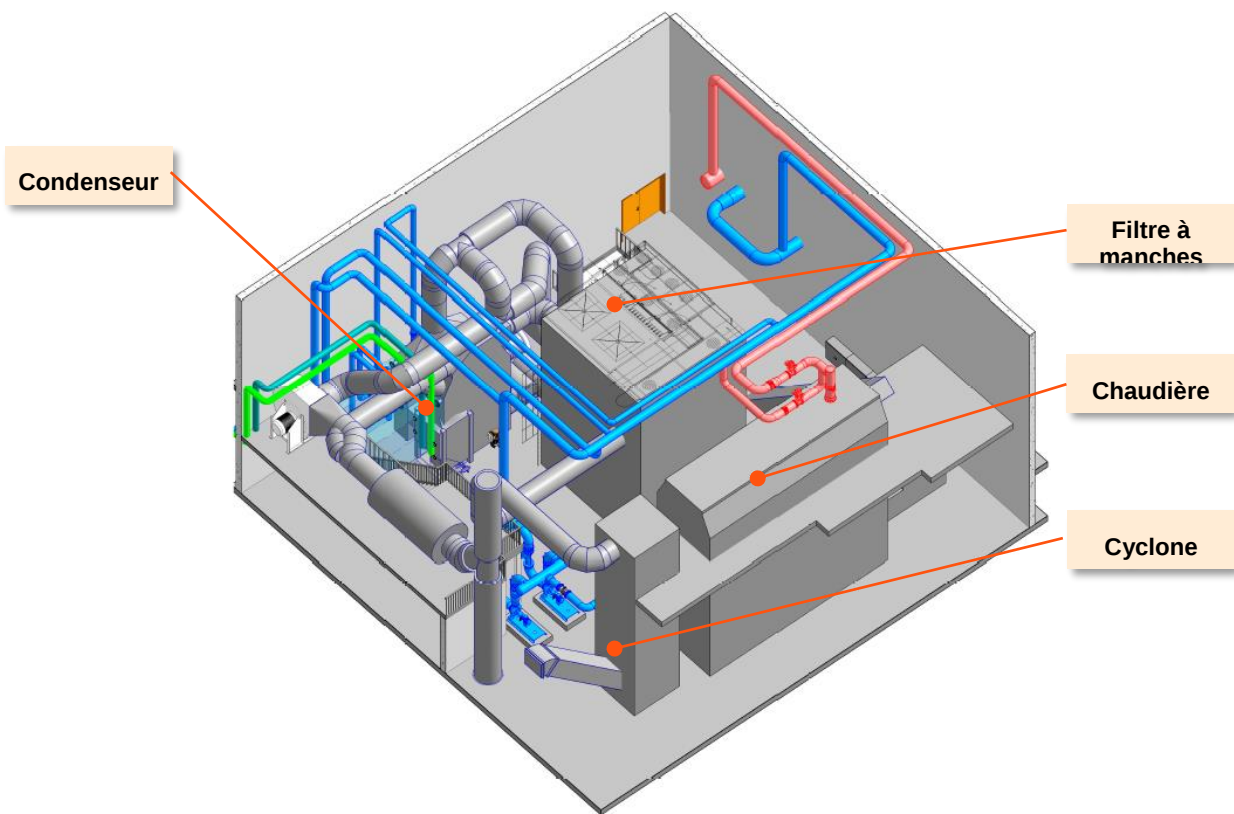
Schéma de principe

Le circuit de production dispose d'un by-pass d'équilibrage du débit entre la production et la distribution et d'un circuit de mélange pour dissocier la température de la production de celle de la distribution.

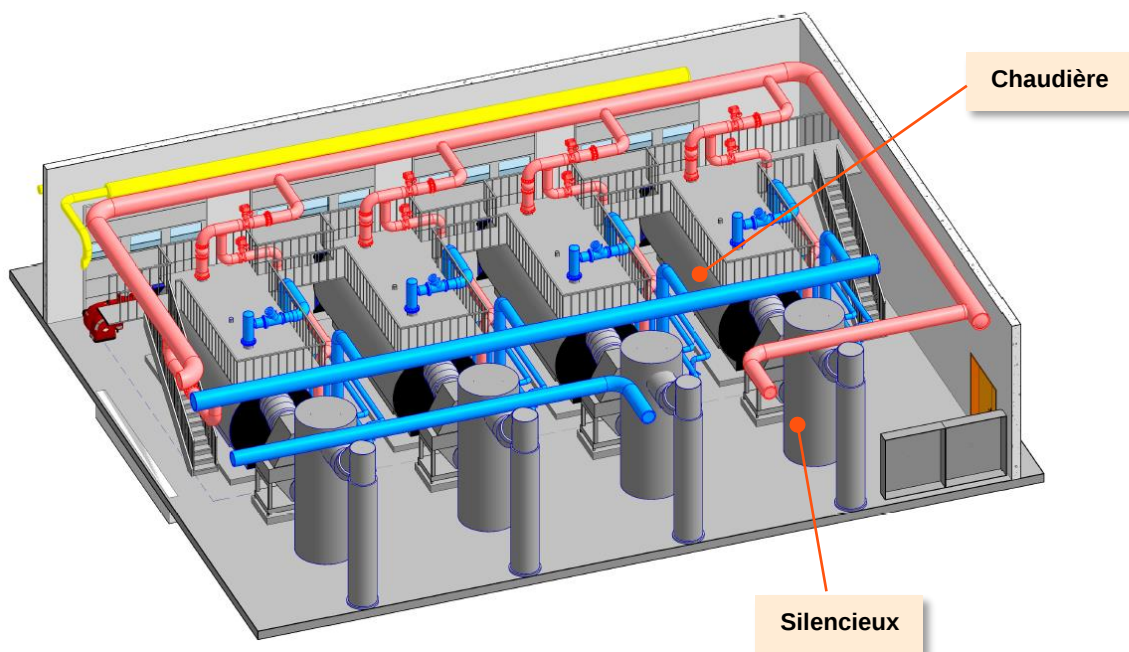
3.2.2.Maquette des installations

- Chaufferie biomasse :



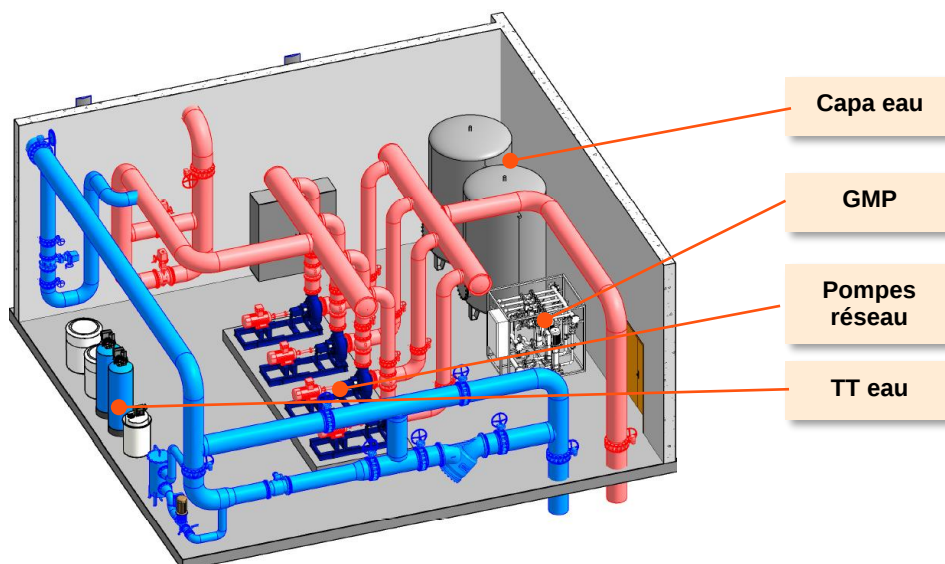


- Chaufferie gaz 3 x 9 MW :



Seules trois chaudières seront installées, un emplacement sera laissé libre dans le cas éventuel de besoins futurs.

- Communs :



3.2.3.Performances

- Engagements performances :

Le tableau suivant récapitule les seuils d'émissions atmosphériques applicables à l'installation :

			NEA - MTD selon la décision UE 1442 du 31 juillet 2017			AP N° 1033 - 13/10/2020 (PEJOCES)			PPA3 de DIJON 2014
			Installation nouvelle et P < 100 MW (DJANGO)		Tableau UE n°				
			Moyenne annuelle	Moyenne journalière		Moyenne annuelle	Moyenne journalière	Article	
Biomasse	6% O2	NOx	70-150	120-200	9	225	250	7	
		CO	< 30-250		9	200	200	7	
		Poussières	2-5	2-10	12	15	20	7	
		SO2	< 15-70	< 30-175	10	100	200	7	
		NH3	3-10	3-10	MTD7				
Gaz	3% O2	NOx	10-60	30-85	25	100	100	7	
		CO	5-15		25	40	100	7	
		Poussières	-		-	5	5	7	
		SO2	-		-	15	15	7	

Pour le respect des VLE, la puissance thermique nominale est prise en compte, celle-ci n'est pas modifiée avec la nouvelle installation et reste inférieure à 100 MW. Les MTD s'appliquent à la nouvelle chaufferie Django (fourchette haute) plus contraignantes que l'Arrêté Préfectoral de la chaufferie des Péjoces.

Pour la chaufferie des Péjoces, l'hypothèse retenue est de **conserver les VLE actuelles**.

Pour la chaufferie biomasse de Django, il est prévu l'installation d'une SNCR ainsi que des brûleurs très bas NOX (< 80 mg/Nm³) pour les chaudières gaz. La nouvelle chaudière bois sera équipée d'un filtre cyclone et d'un filtre à manches, un niveau inférieur à 10 mg/Nm³ (à 6% d'O₂) de poussière est attendu en exploitation. De plus la condensation des fumées permettra d'abattre un peu plus les émissions atmosphériques.

- Chaudière biomasse :

Polluants (mg/Nm ³ à 6% d'O ₂)	Valeur d'émission
Poussières totales	10
NOx	200
CO	250
SO ₂	175

- Chaudières gaz :

Polluants (mg/Nm ³ à 6% d'O ₂)	Valeur d'émission
NOx	80
CO	

3.3. Distribution

3.3.1. Réseau pré-isolé

Les tuyauteries acier prévues pour l'avenant 8 seront du type pré-isolé. Elles sont dimensionnées pour une pression maximale d'utilisation de 25 bars et une température maximale de 110°C. Cette technologie permet de s'affranchir largement des corrosions qui peuvent survenir lorsque la technique « caniveaux » est utilisée.

Les tubes entrant dans la fabrication du réseau seront en acier noir et seront conformes aux normes EN10217-1, EN10217-2, EN10216-1 ou EN10216-2. Ils auront une limite d'élasticité minimale de 235 N/mm² à la température ambiante.

Tous les constituants du réseau seront conformes aux normes françaises et pourront :

- Résister à tous les efforts qu'ils sont appelés à supporter (pression intérieure et extérieure) en service, efforts lors des cycles de dilatation, pendant le transport ou au cours des essais et épreuves.
- Résister à la corrosion de façon durable, soit par eux-mêmes, soit par leurs revêtements intérieurs ou extérieurs, à toute action des terrains ou de l'eau chaude.
- Résister aux pressions d'épreuves.

Chaque extrémité d'élément pré-isolé aura une longueur libre (sans calorifuge) d'au moins 150mm et sera préparée pour le soudage selon la norme ISO 6761.

Les canalisations employées seront constituées d'éléments droits de 6, 12 ou 16 mètres.

Il sera fait emploi d'accessoires adaptés, comprenant :

- Les coudes,
- Les points fixes,
- Les tés,
- Les réductions,
- Les vannes,
- Les brides d'isolation.

Les coudes, tés et réductions acier utilisés pour les pièces pré-isolées seront en conformité avec la norme EN10253-2 ou équivalente et de limite d'élasticité au moins équivalente à celle choisie pour la tuyauterie.

Les dilatations naturelles de la tuyauterie sont privilégiées, par l'intermédiaire de coudes et de lyres, et selon la configuration du terrain. En cas d'impossibilité technique majeure, il peut exceptionnellement être fait usage de compensateurs pré-isolés de type axial.

L'isolant en mousse polyuréthane injectée aura une conductivité thermique minimale égale à 0,027 W/m.K à 50°C et sera conforme avec les prescriptions de la norme NF EN 253. L'enveloppe extérieure de tous les composants pré-isolés sera en PEHD.

Afin de maximiser l'efficacité du réseau de chaleur, ***une isolation de type renforcée sera mise en œuvre***. Cette isolation, par rapport à une isolation standard, offre des performances permettant de réduire les pertes thermiques de 15%.

Ces performances diminuent les pertes et par conséquent l'impact du réseau sur la survenance d'ilots de chaleur. Il est à noter que le réseau de chaleur est maintenu chaud tout au long de l'année pour éviter son usure prématurée (cycles de dilatations, conditionnement de l'eau nécessitant une circulation), néanmoins lors de la période estivale, la température au départ des chaufferies est abaissée.

DN	Ø acier	Epaisseur de paroi	Ø extérieur - isolation standard	Epaisseur d'isolant - isolation standard	Ø extérieur - isolation renforcée	Epaisseur d'isolant - isolation renforcée
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	33,7	3,2	90	23,2	110	33,2
32	42,4	3,2	110	28,8	125	36,3
40	48,3	3,2	110	25,9	125	33,4
50	60,3	3,2	125	27,4	140	34,9
65	76,1	3,2	140	27	160	37
80	88,9	3,2	160	30,6	180	40,6
100	114,3	3,6	200	37,9	225	50,4
125	139,7	3,6	225	37,7	250	50,2
150	168,3	4	250	35,9	280	50,9
200	219,1	4,5	315	43	355	63
250	273	5	400	58,5	450	83,5
300	323,9	5,6	450	58,1	500	83,1
350	355,6	5,6	500	67,2	560	97,2
400	406,4	6,3	560	71,8	630	106,8

Exemple fournisseur : dimensions avec ou sans isolation renforcée

Tous les nouveaux tronçons de réseau de chaleur seront réalisés en technique "canalisations pré-isolées sur lit de sable" et respecteront les normes européennes en vigueur pour les canalisations rigides ou flexibles.

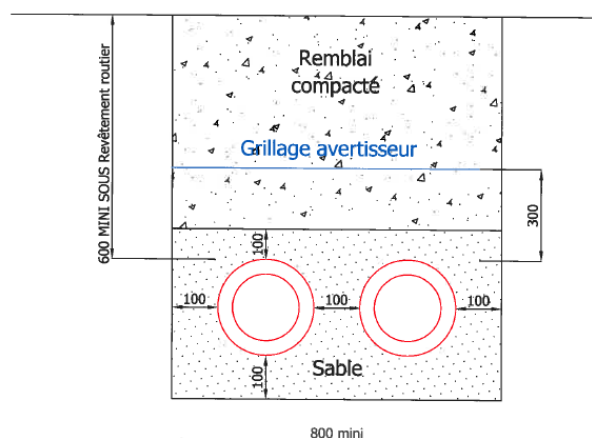


Schéma de principe de pose d'un réseau de chaleur

- Assemblage des éléments :

L'assemblage des éléments pré-isolés (tubes et raccords), des accessoires (robinets, ancrages, compensateurs...) se fait exclusivement par des soudures bout à bout. Compte tenu de l'épaisseur (> 3 mm) des tubes caloporteurs utilisés, les types de soudage par fusion acceptés sont :

- Le soudage à l'arc avec électrodes enrobées.
- Le soudage à l'arc sous protection gazeuse avec électrodes fusibles.

Chaque soudure réalisée est repérée et identifiée. Un tableau récapitulatif reprend les données suivantes :

- Repérage de la soudure (numéro).
- Nom du soudeur exécutant.
- Référence des qualifications du soudeur.
- Le procédé de soudage utilisé (QMOS).

Afin de garantir l'étanchéité des réseaux, la totalité des soudures sont examinées visuellement. Des vérifications complémentaires peuvent être réalisées tels que des contrôles non destructifs (radiographiques ou ultrasons) sur certaines zones critiques.

Chaque fois qu'un tronçon délimité est construit, il est procédé à **sa mise en épreuve de résistance hydraulique**. La pression d'épreuve est fixée à **1,5 fois la pression de calcul** (elle-même supérieure ou égale à la pression maximale de service) pendant 24h. Un enregistreur étalonné et certifié est utilisé pour mesurer l'évolution de la pression durant l'essai.

En cours d'épreuve, l'étanchéité et la résistance sont contrôlées pour chaque soudure et l'ensemble des canalisations. Dans le cas où l'épreuve ne peut être réalisée qu'en aveugle, une première épreuve à l'air sur les tronçons plus courts est réalisée.

Les essais sont éventuellement reconduits et poursuivis jusqu'à ce que l'étanchéité parfaite du réseau soit démontrée. Un PV d'épreuve est délivré pour attester du succès de l'opération.

- Récapitulatif des travaux de développement du réseau par année de mise en service.

	Total	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
DN	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)
25	0	0	0	0	0	0	0	0
32	1 308	0	21	0	493	581	213	0
40	1 088	0	44	0	517	491	36	0
50	2 508	0	236	50	675	1 310	237	0
65	3 210	0	674	0	1 726	769	41	0
80	1 961	0	178	0	830	776	177	0
100	1 812	0	28	0	1 106	317	361	0
125	763	0	0	0	237	526	0	0
150	2 882	0	0	0	928	1 652	302	0
200	1 903	0	0	0	1 248	655	0	0
250	1 691	0	0	255	1 436	0	0	0
300	1 052	0	0	1 052	0	0	0	0
350	1 861	0	0	1 861	0	0	0	0
400	102	0	0	102	0	0	0	0
450	0	0	0	0	0	0	0	0
500	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	22 142	0	1 180	3 321	9 196	7 078	1 365	0

- Récapitulatif des sous-stations à installer par année pleine de production.

kW	Année pleine	2026	2027	2028	2029	2030	2031
100	3	0	0	0	1	2	0
200	39	0	3	1	13	16	6
300	22	0	3	2	9	7	1
400	11	0	2	0	3	4	2
500	13	0	0	1	5	5	2
600	5	0	1	0	4	0	0
700	4	0	1	0	3	0	0
800	5	0	0	0	4	1	0
900	3	0	0	0	1	2	0
1 000	1	0	0	0	1	0	0
1 200	1	0	0	0	1	0	0
1 400	0	0	0	0	0	0	0
1 600	0	0	0	0	0	0	0
1 800	0	0	0	0	0	0	0
2 000	0	0	0	0	0	0	0
3 000	1	0	0	0	1	0	0
5 000	1	0	0	0	0	1	0
Nombre sous-stations :	109	0	10	4	46	38	11

3.3.2.Sous-stations

Les sous-stations identifiées en développement seront créées dans les chaufferies existantes ou les locaux prévus à cet effet dans les bâtiments neufs.

La transformation des chaufferies existantes en sous-station nécessite la réalisation des travaux principaux cités ci-après :

- Création de piquages sur le circuit hydraulique existant pour raccorder la sous-station sur le circuit secondaire.
- Manutention et mise en place du skid dans la chaufferie, avec dépose éventuelle d'équipements lorsque nécessaire.
- Raccordement hydraulique du skid sur le réseau de chaleur en attente, coté primaire, et sur le réseau « abonné » coté secondaire.
- Raccordement électrique du coffret électrique et de régulation.
- Mise en service et essais.

Le schéma suivant présente les équipements principaux des sous-stations qui seront construites. L'eau chaude sanitaire est produite le cas échéant au secondaire de la sous-station et ne fait pas partie du service.

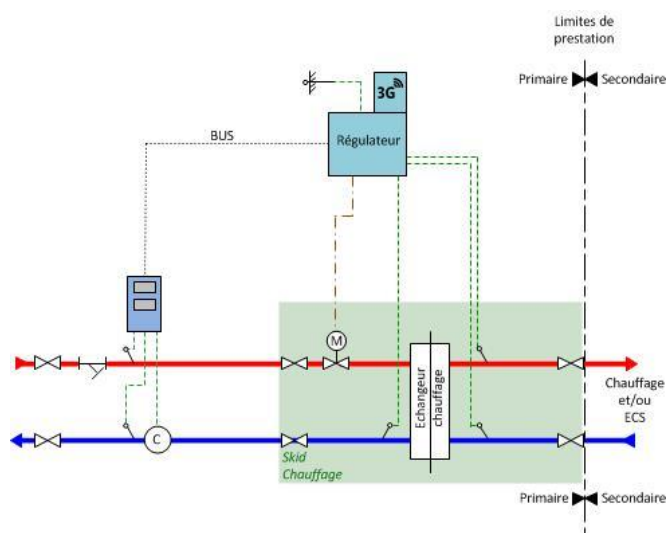


Schéma de principe d'une sous-station

4. INSTRUCTION CHAUFFERIES DJANGO ET PEJOCES

- **Arrêté préfectoral Chaufferie Sud (Péjoces)**

L'installation est assujettie à l'arrêté préfectoral du 13/10/2020. Selon la nomenclature, les rubriques de classement sont les suivantes :

Code rubrique	Alinéa	Libellé rubrique	Régime autorisé ⁽³⁾	Volume
1532	2.b	Stockage bois déclaré	Déclaration	110070 m3
3110		Combustion	Autorisation	96.0 MW

- **Installation existante chaufferie Sud (les Péjoces)**

- 3 chaudières de puissance 20,5 MW PCI au Gaz naturel / FOD.
- 3 chaudières de puissance 11 MW PCI Biomasse.
- 1 groupe électrogène de puissance 1,5 MW PCI.

La puissance totale de la chaufferie est de : $(20,5 \times 3) + (11 \times 3) + 1,5 = 96 \text{ MW PCI}$

- **Travaux envisagés : chaufferie Django**

- Agrandissement de l'installation ICPE Péjoces pour la création d'une autre chaufferie Django.
- Mise en place de trois chaudières de 9,7 MW PCI au Gaz naturel.
- Mise en place d'une chaudière de 8 MW PCI Biomasse.

La puissance totale de la chaufferie Django sera de $(9,7 \times 3) + 8 = 37 \text{ MW PCI}$

- **Puissances totales à considérer**

La **puissance totale de l'installation** Péjoces/Django est la somme de l'ensemble des générateurs présents sur le site : $96 \text{ MW PCI} + 37 \text{ MW PCI} = \mathbf{133 \text{ MW PCI}}$

La **puissance thermique nominale** de l'installation Pejoces/Django est la somme de l'ensemble des générateurs de puissance $> 15 \text{ MW PCI}$ présents sur le site : $20,5 \times 3 = \mathbf{61,5 \text{ MW PCI}}$

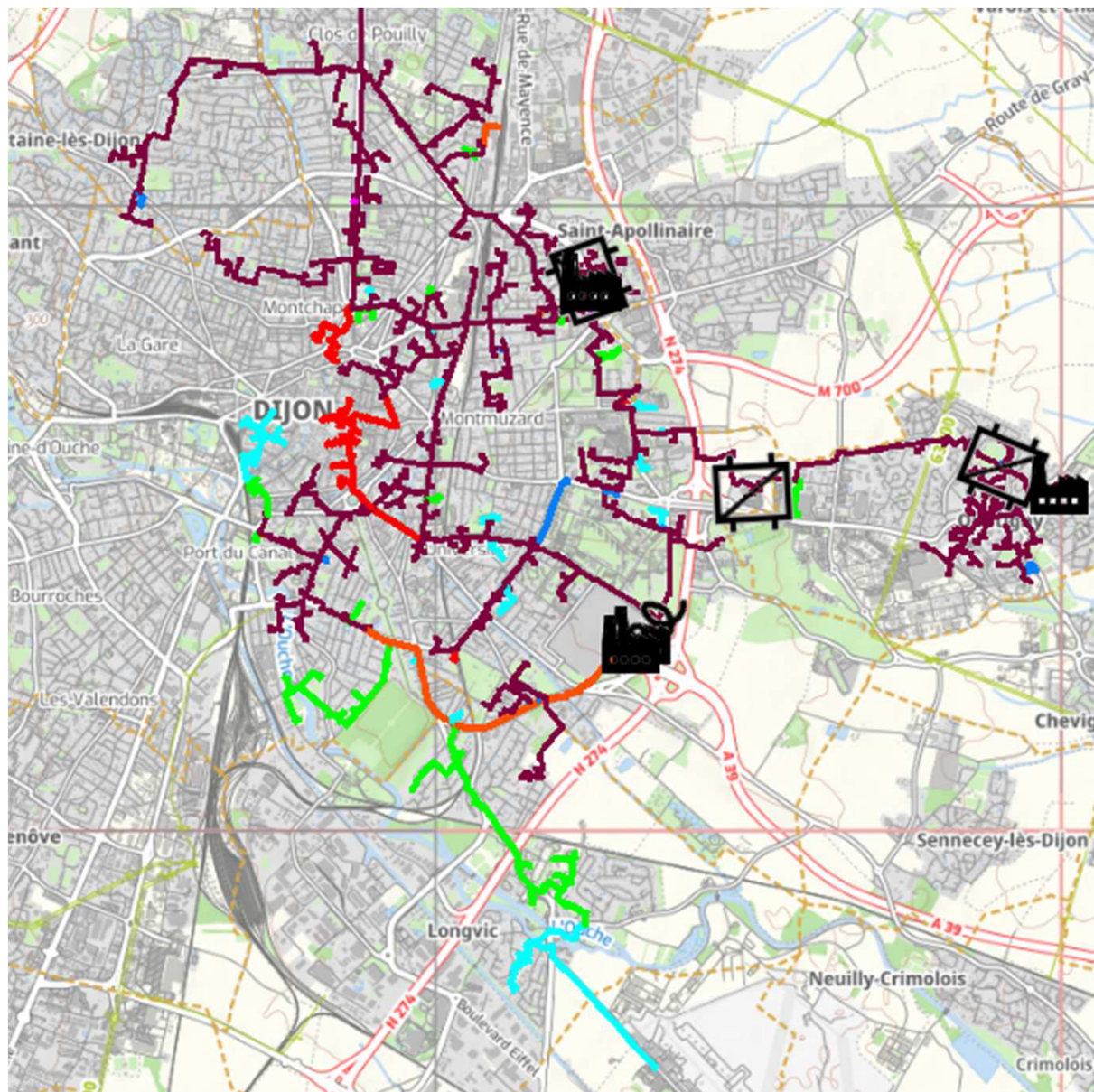
- **Evaluation environnementale**

Le dossier est assujetti à une **évaluation environnementale chaufferie et réseau**.

De plus, le projet bénéficie d'une subvention publique de plus de 5M€ et comme le dossier est soumis à évaluation environnementale, une déclaration d'intention devra être réalisée. Cette déclaration d'intention consiste en une pré-consultation du public avant le dépôt du dossier d'autorisation.

Développement Avenant 8

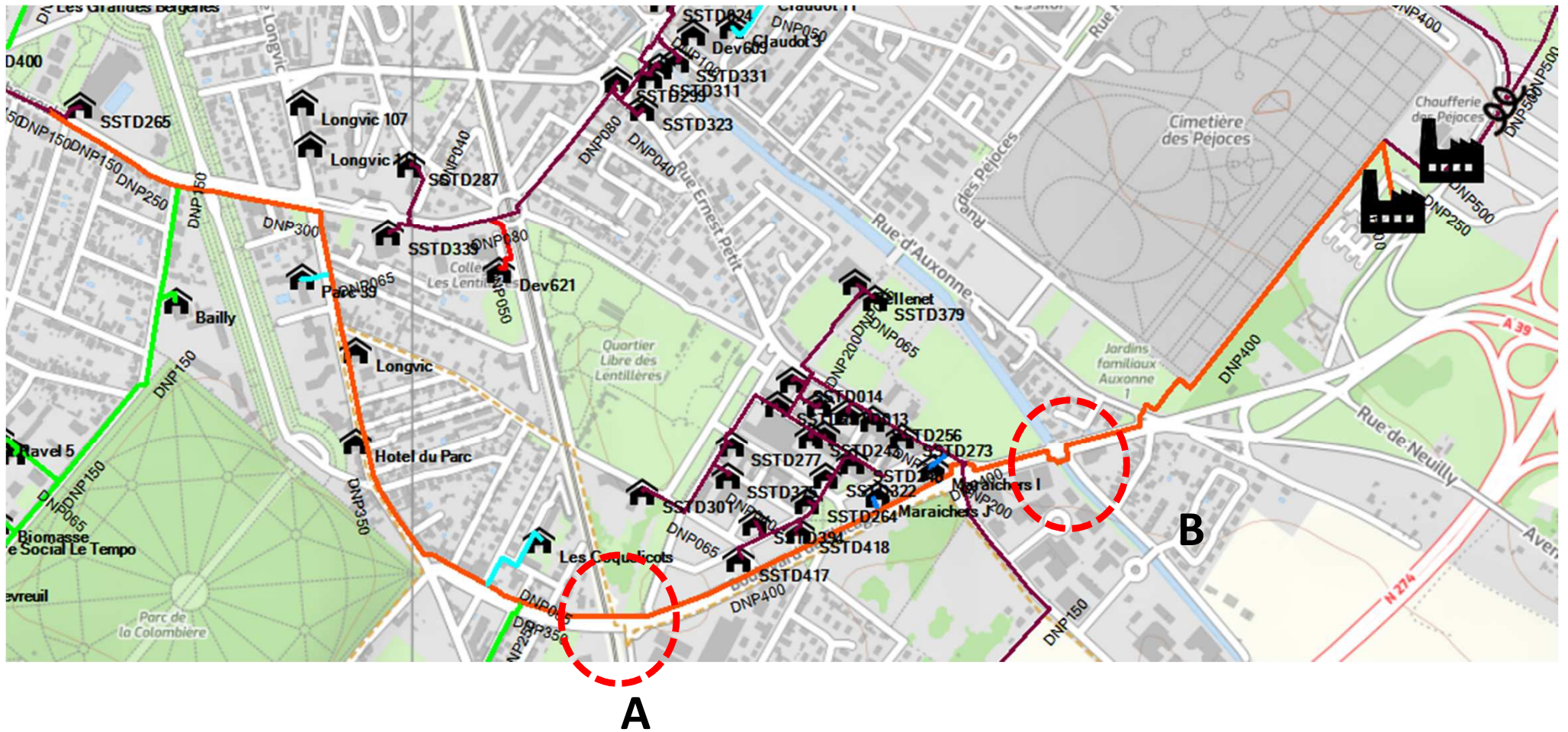
Passage points singuliers

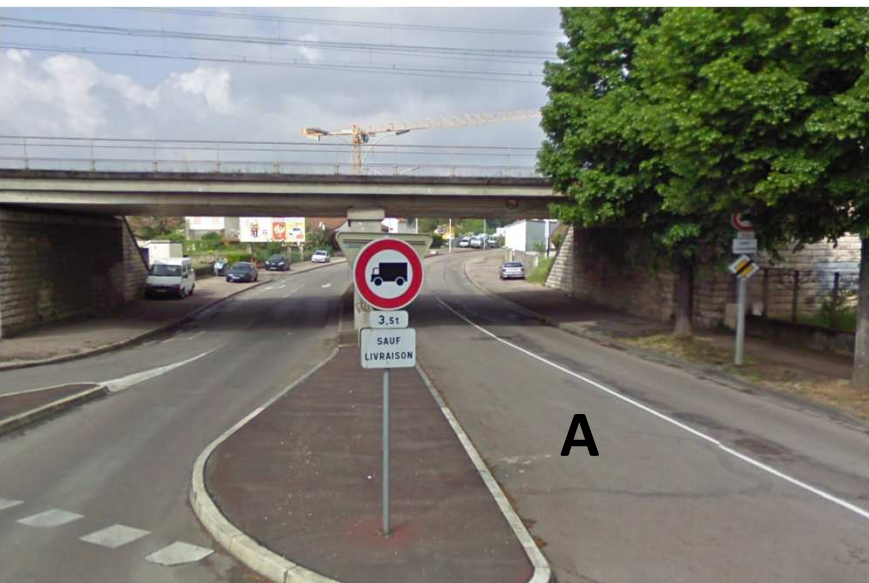


Année de réalisation des travaux



Bouclage Sud: Django - Chicago – Chevreul Carrousel





PASSAGE SOUS PONT SNCF CHICAGO

LE TABLIER REPOSE SUR DEUX MURS DE SOUTÈNEMENT EN PIERRE
IL NE SERAIT PAS OBLIGATOIRE DE FAIRE UNE DEMANDE D'ÉTUDES AUPRES
DES SERVICES DE LA SNCF. CE POINT RESTE À CONFIRMER

À DÉFAUT, DÉLAI D'INSTRUCTION NON MAÎTRISÉ

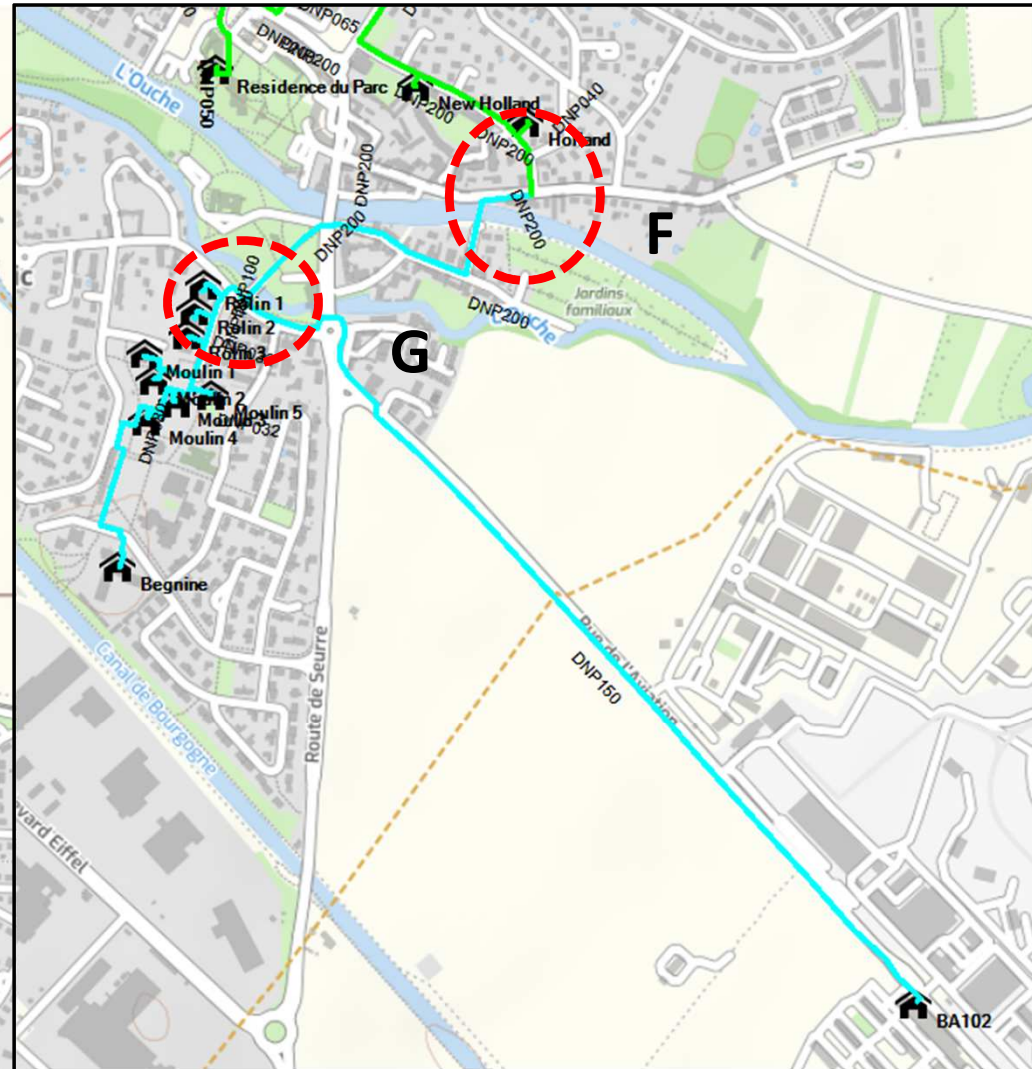
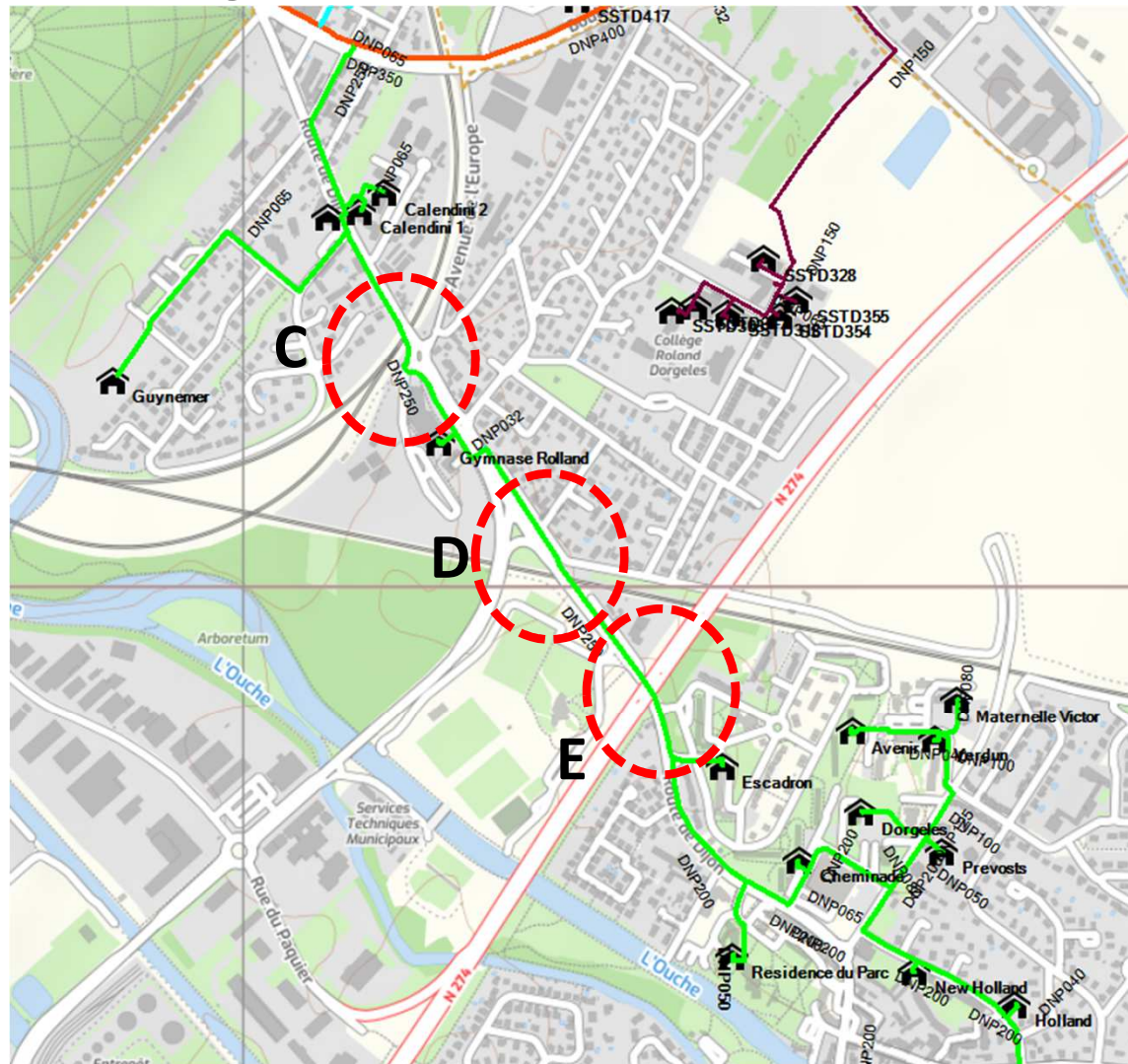


FRANCHISSEMENT DU SUZON

MISE EN PLACE DE MASSIFS / POUTRE EN PARALLÈLE
DU 1^{ER} FRANCHISSEMENT DÉJÀ EN PLACE

ENCOMBREMENT DES TUBES EN DN400

Longvic





PASSAGE SOUS PONT VOIES FERREES ROUTE DE DIJON

LE TABLIER REPOSE SUR LES MURS DE SOUTÈNEMENT EN PIERRE

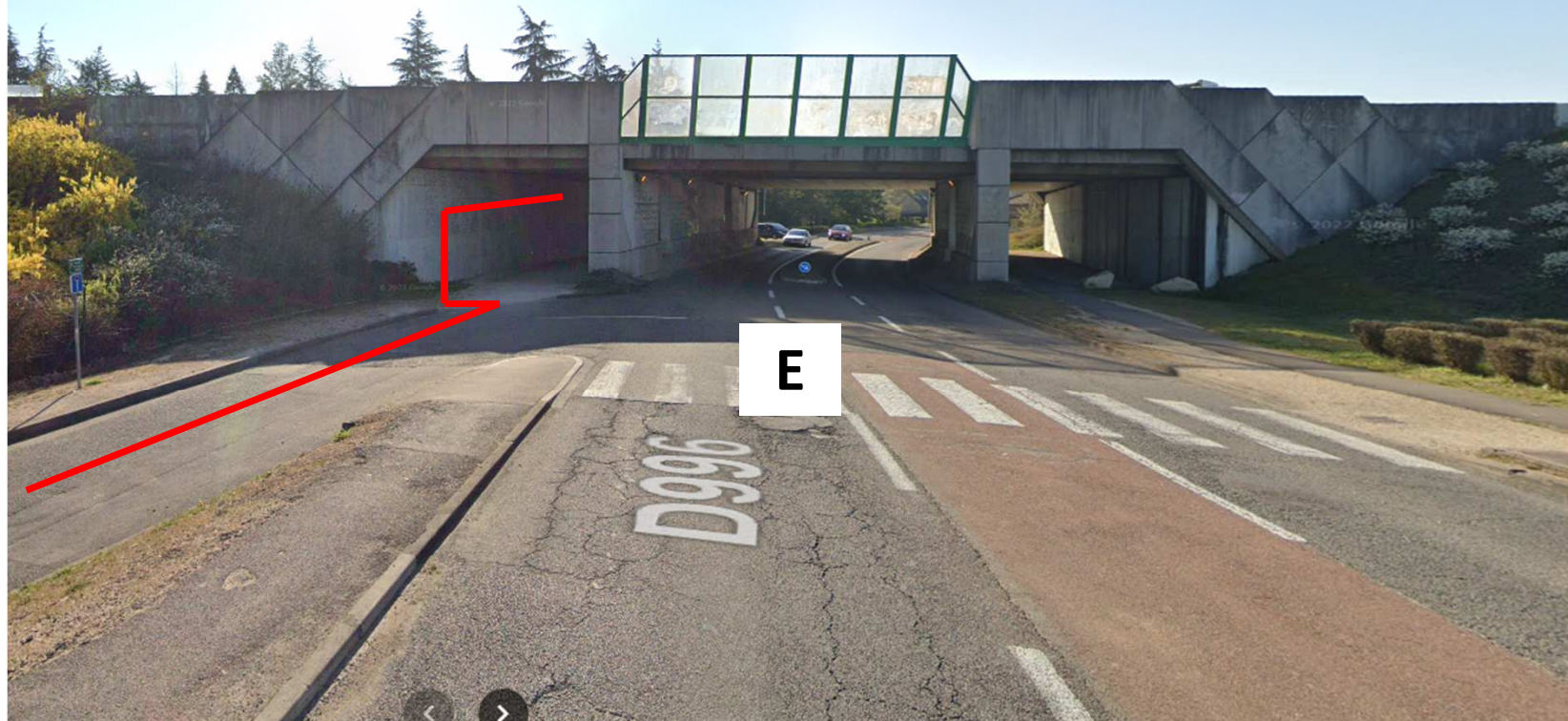
RESTE A CONFIRMER L'OBLIGATION DE DEMANDE D'ETUDE APRES DE LA SNCF (IDEM PASSAGE A)
SI OUI, DELAI D'INSTRUCTION NON MAITRISE

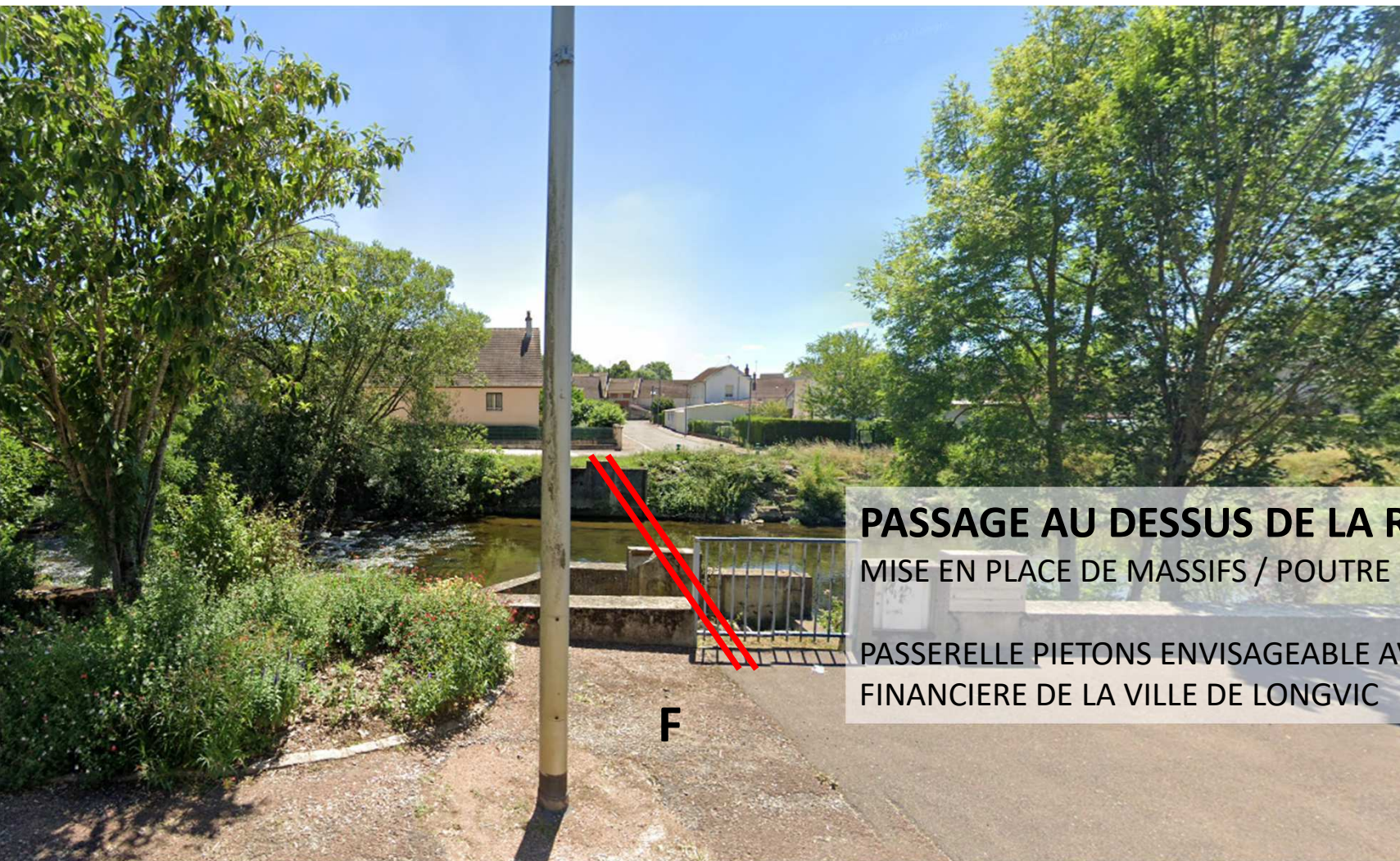


FORAGE SOUS VOIES FERREES
OUVERTURE DOSSIER SNCF
DUREE D'INSTRUCTION

PASSAGE SOUS PONT ROCADE (Voie Georges Pompidou)

POSSIBILITE DE PASSER SOUS LES ARCHES PIETONS OU EN AERIEN SI PROBLEME
D'ENCOMBREMENT





PASSAGE AU DESSUS DE LA RIVIERE OUCHE

MISE EN PLACE DE MASSIFS / POUTRE

PASSERELLE PIETONS ENVISAGEABLE AVEC PARTICIPATION
FINANCIERE DE LA VILLE DE LONGVIC

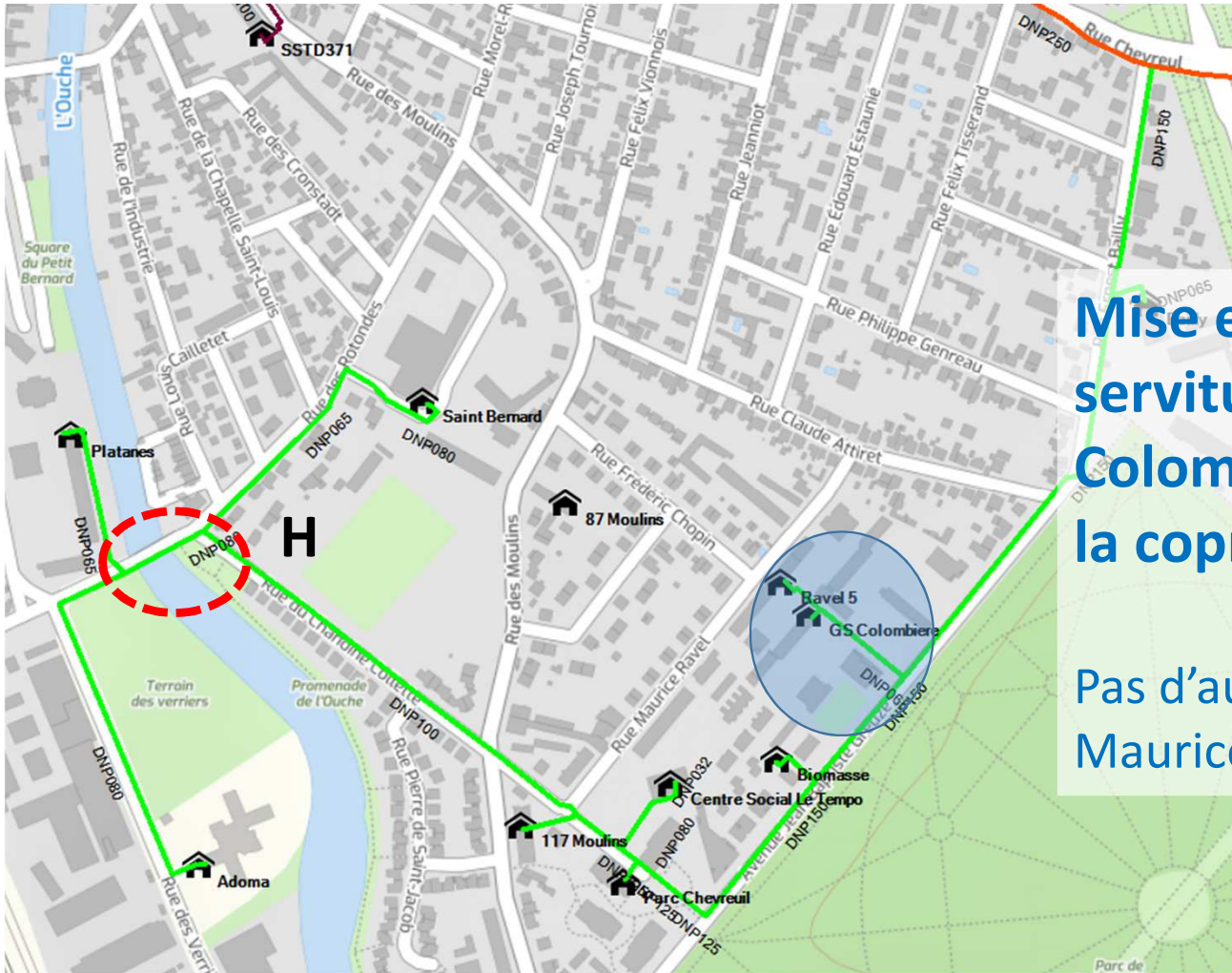


G

PASSAGE DANS LA NOUE D'INFILTRATION

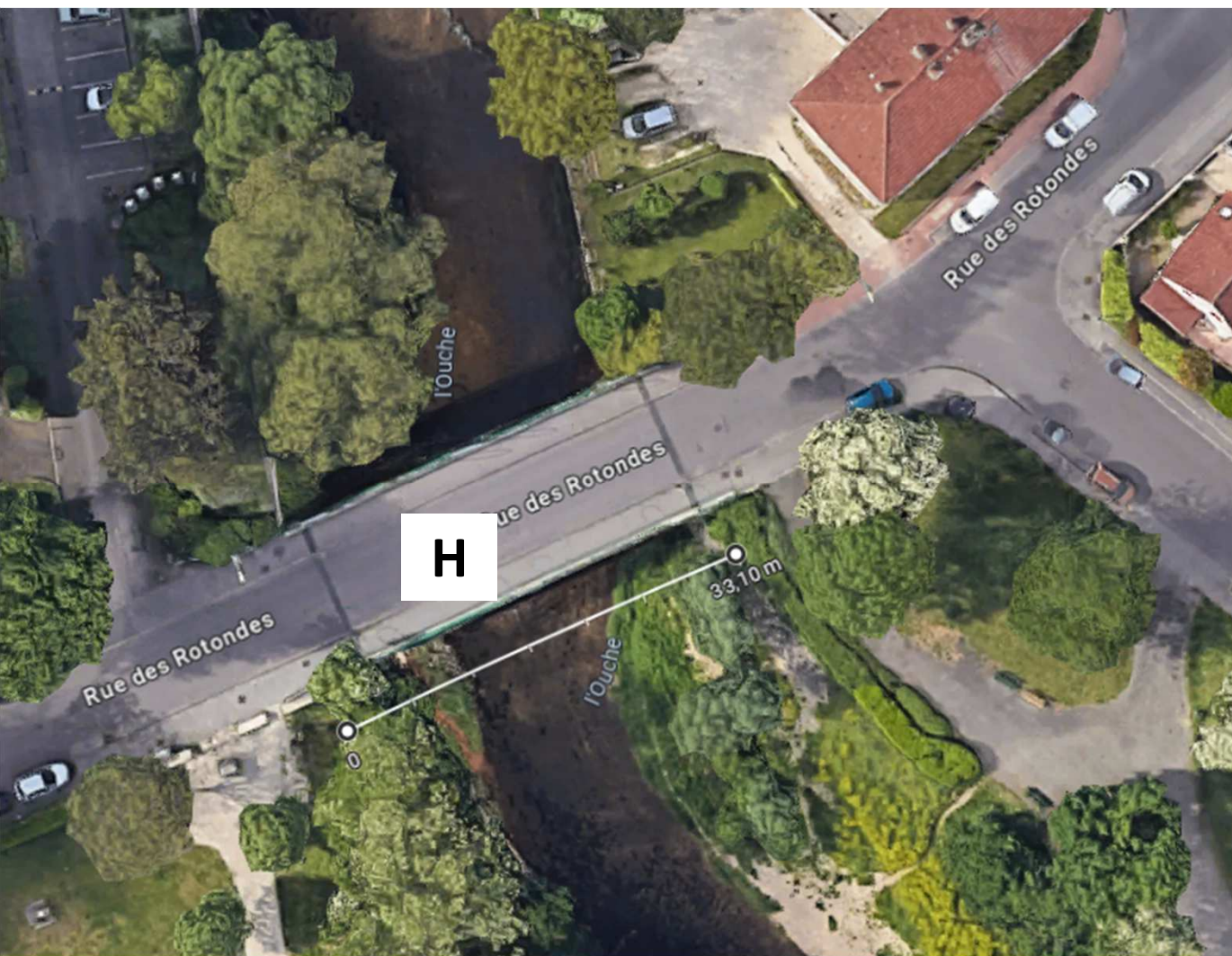
- MISE EN PLACE D'UNE PASSERELLE EN PARALLELE DE LA 1^{ère} - PROBLEME ESTHETIQUE
- TERASSEMENT DANS LA NOUE POUR MISE EN PLACE DU RESEAU SOUS RESERVE D'AUTORISATION (solution retenue à ce stade)

Dijon – zone Colombière



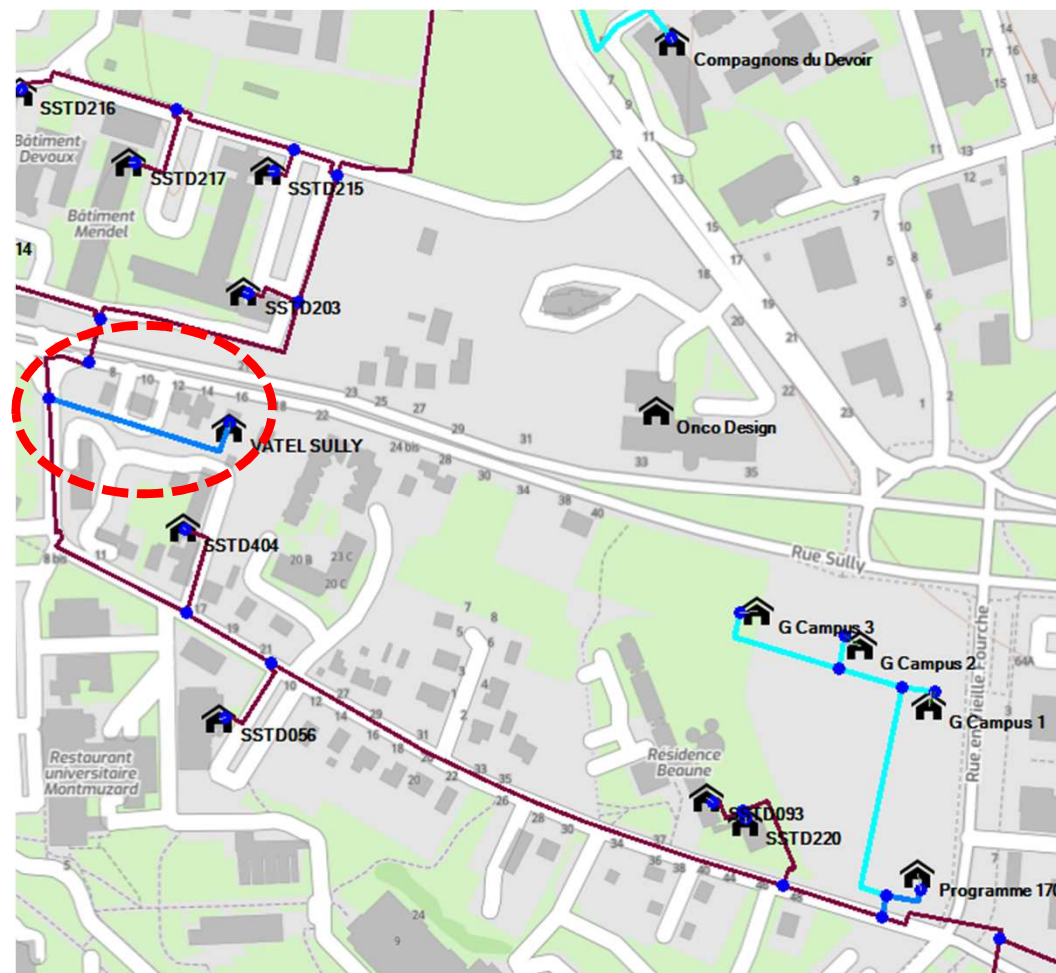
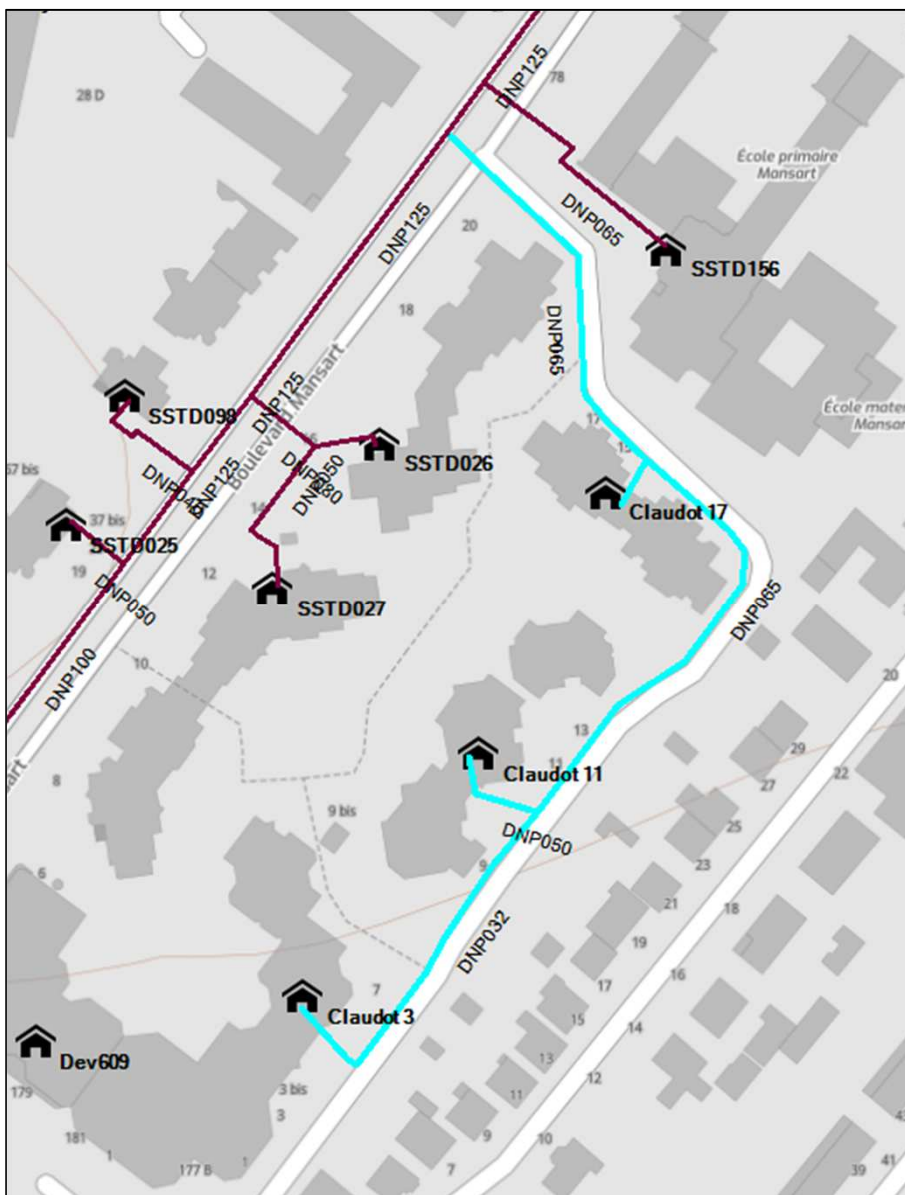
Mise en place d'une convention de servitude avec la ville de Dijon (GS Colombière) pour le raccordement de la copropriété Le Ravel.

Pas d'autre sites collectifs à raccorder rue Maurice Ravel à Dijon

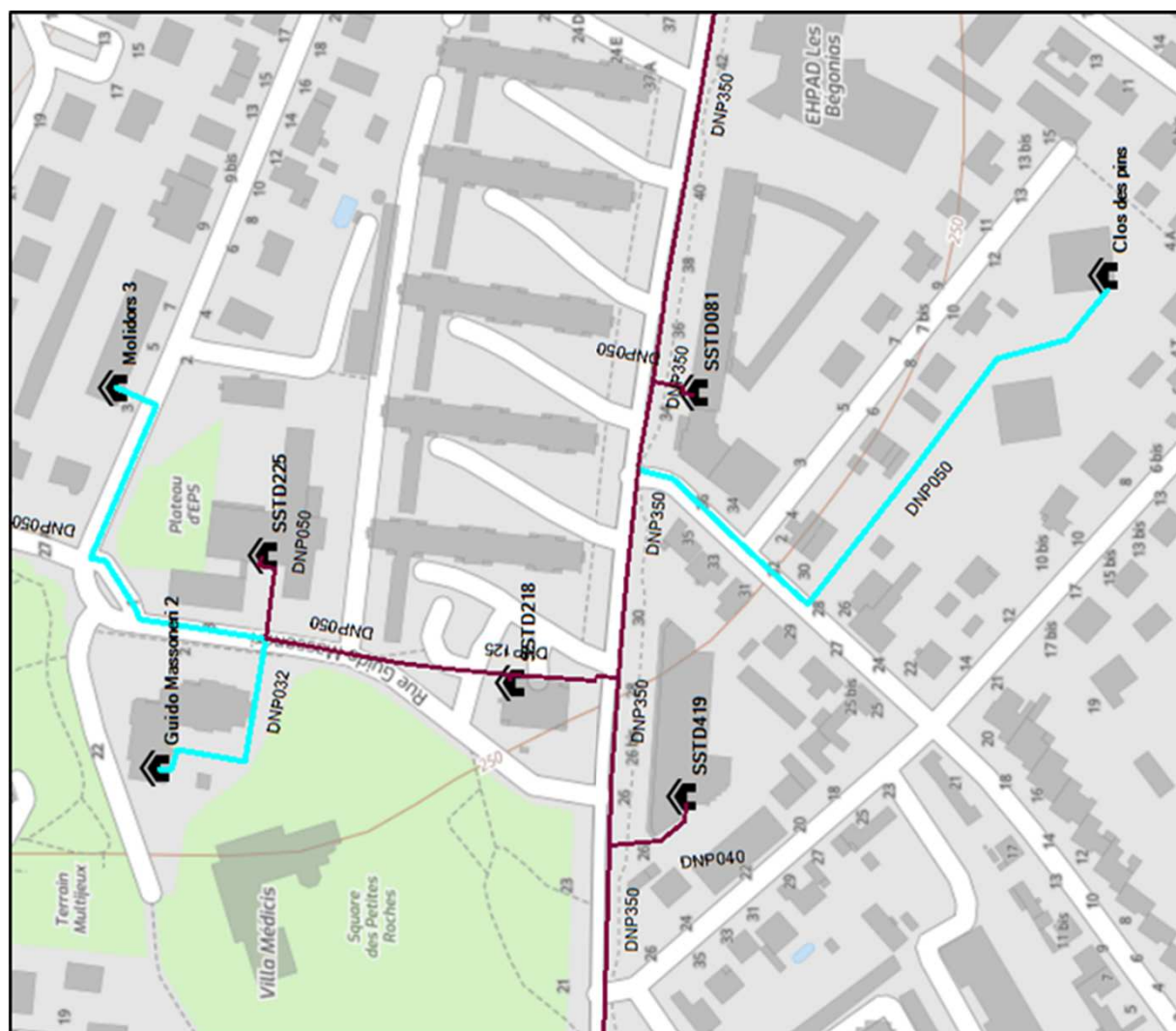
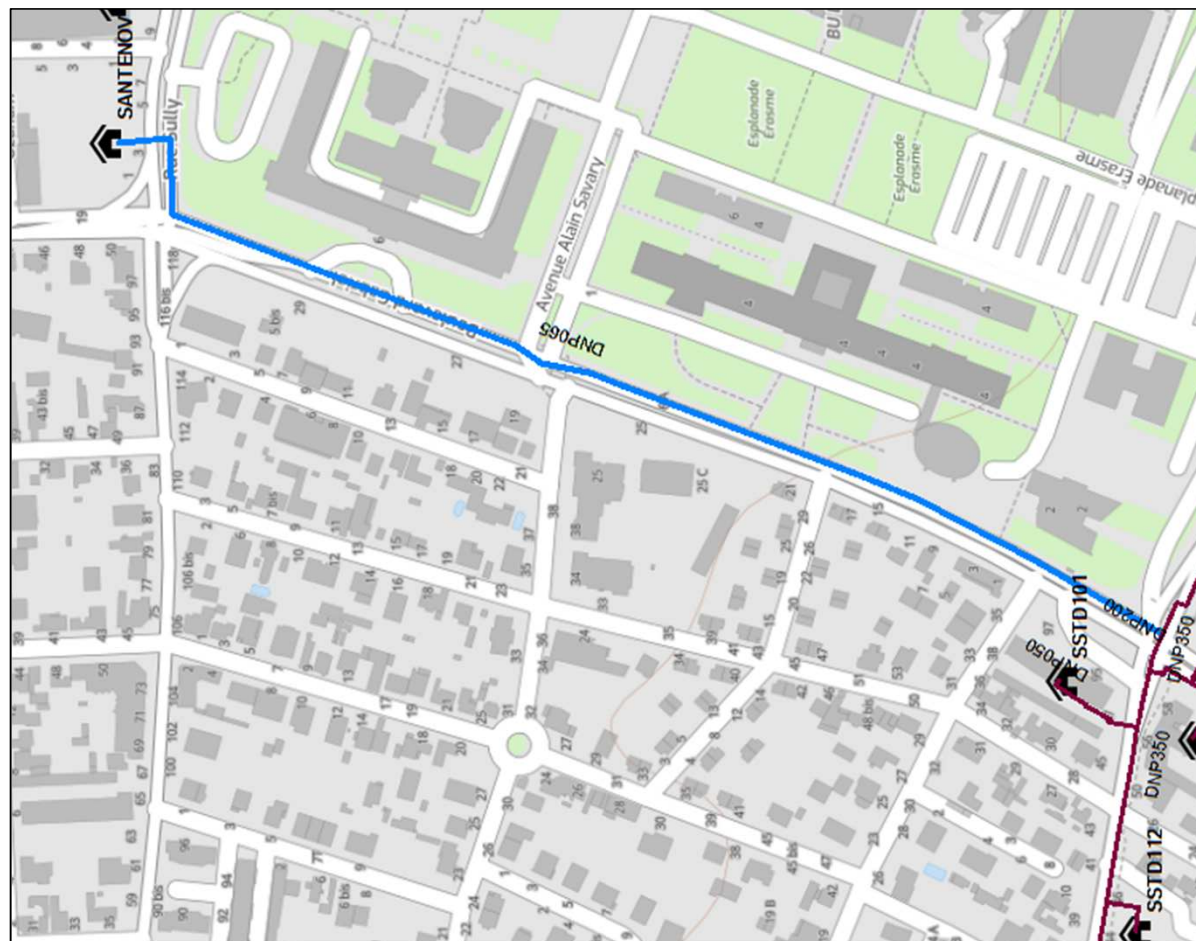


ZONE COLOMBIERE

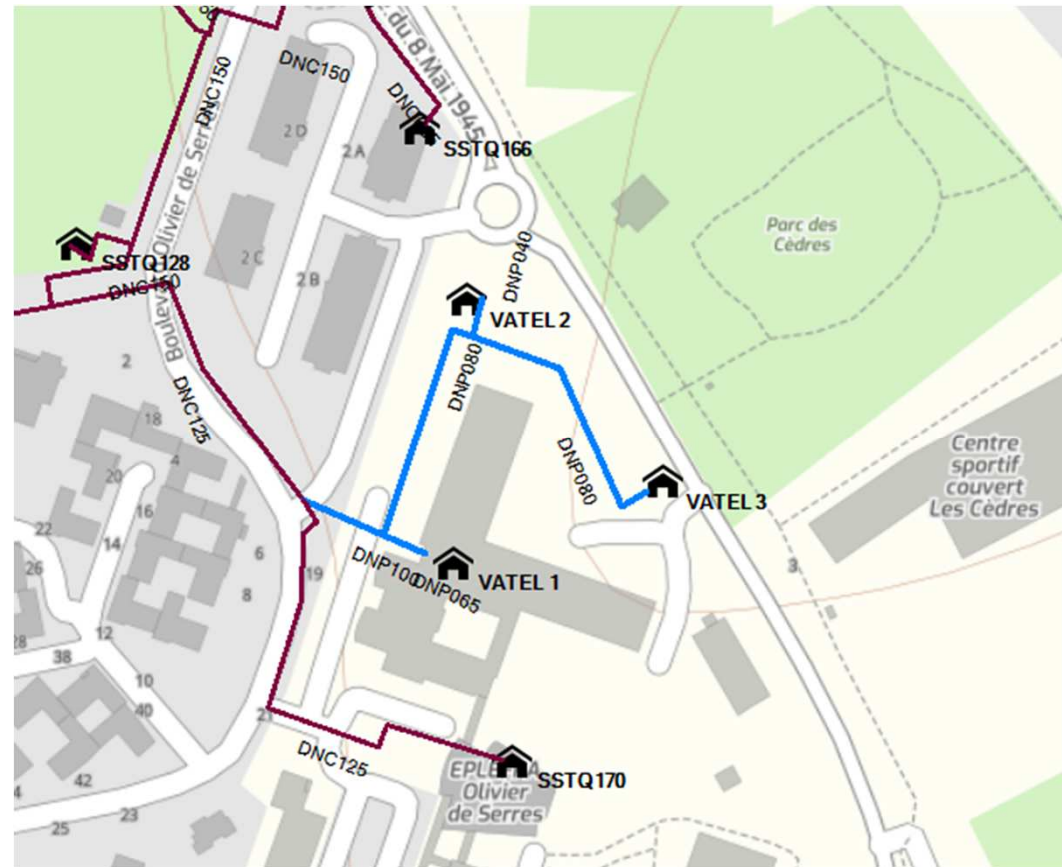
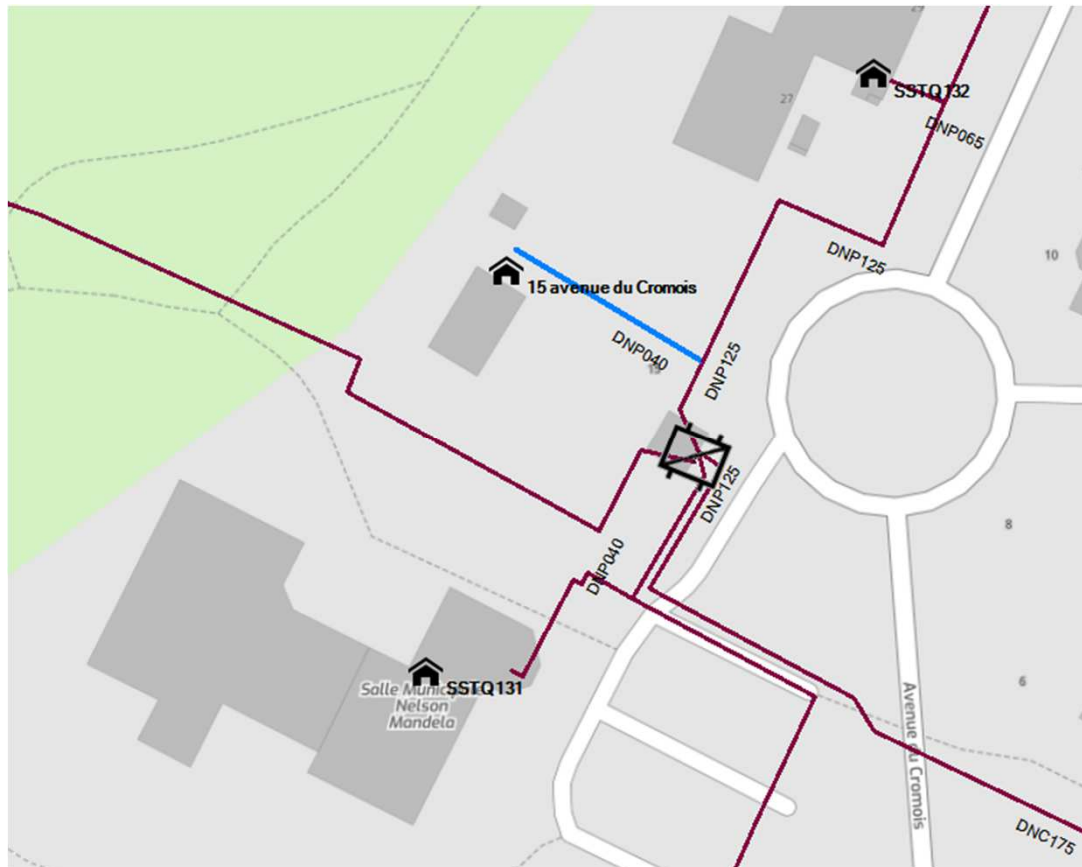
PASSAGE PREVU AVEC MISE EN PLACE
MASSIFS / POUTRE



L'Université de Bourgogne nous autorise à faire transiter le réseau urbain au sein de sa parcelle privée. (évitements travaux rue de Sully très fréquentée)

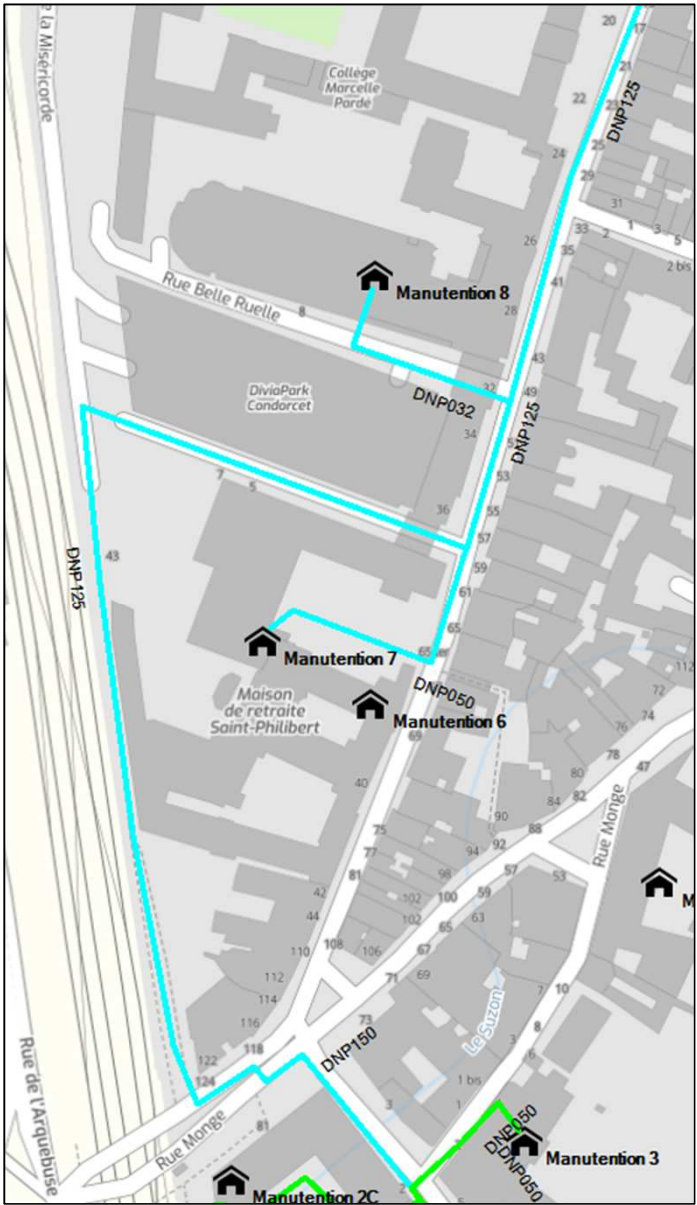
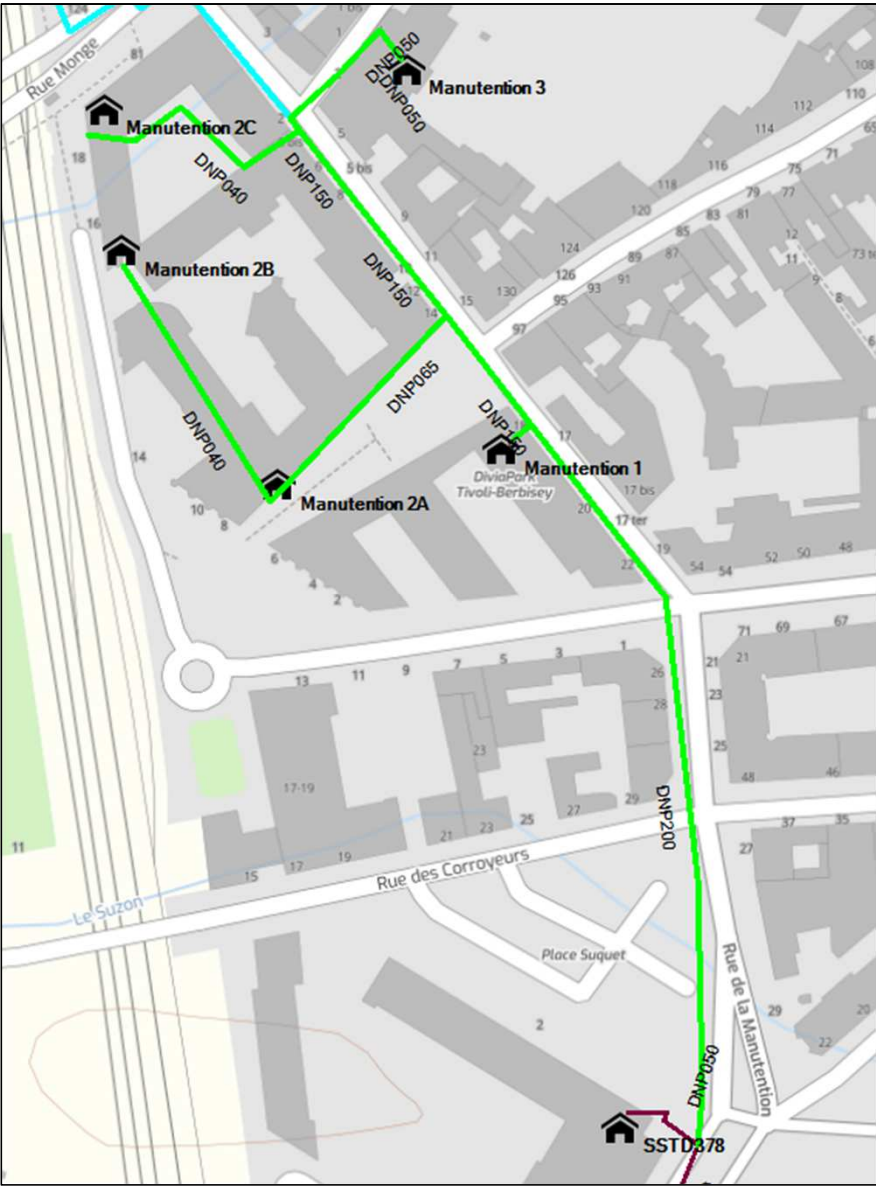


Quetigny

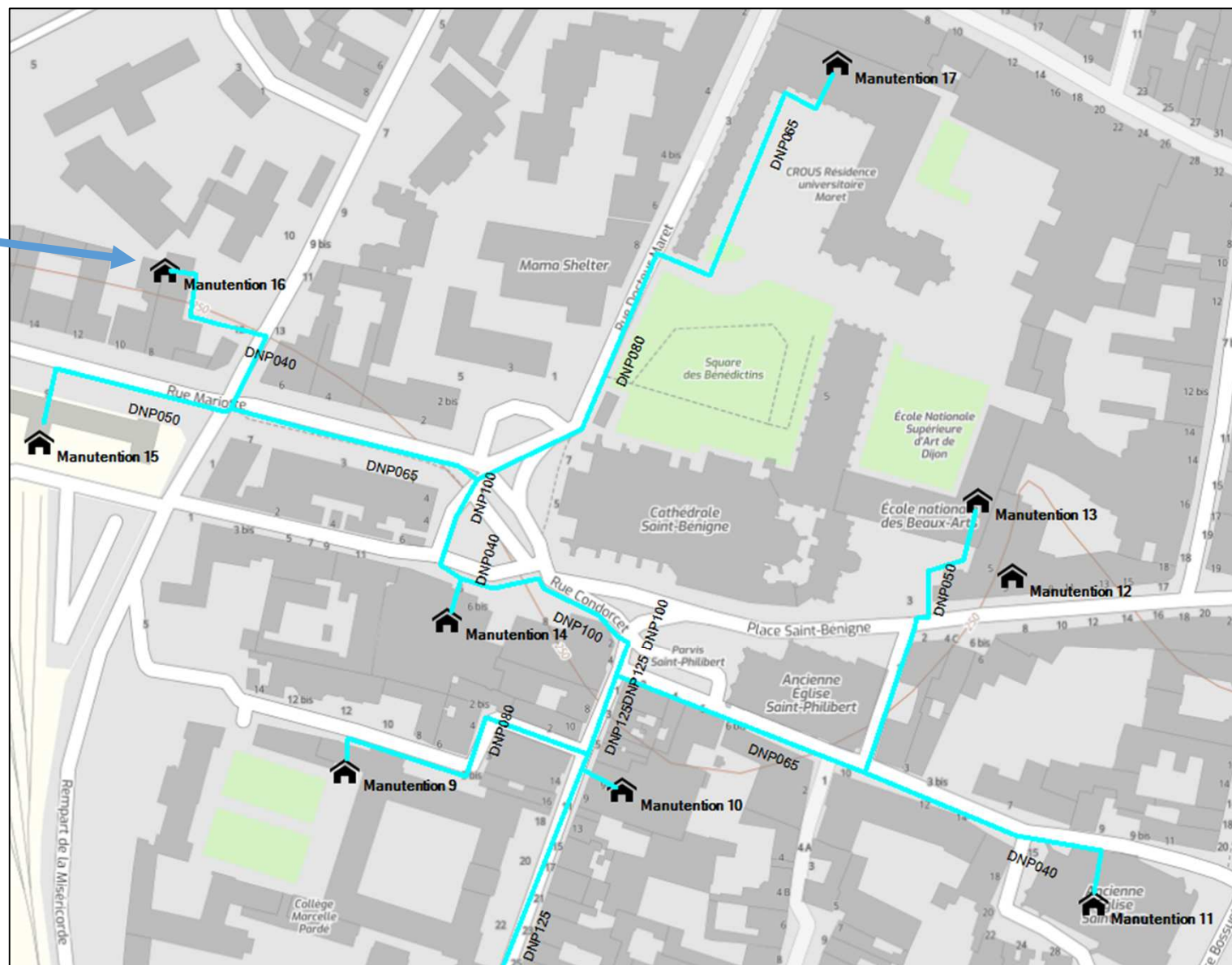




Maret -
Manutention

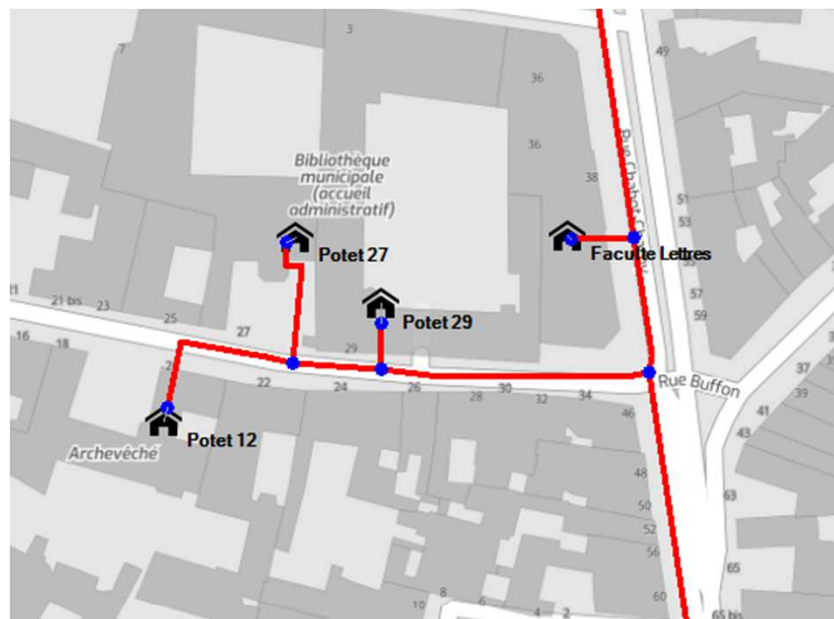


Maillage secondaire à prévoir GS
Darcy (Manutention 16): plusieurs
chaufferies sur le site



Centre Ville (départ sud rue d'Auxonne)



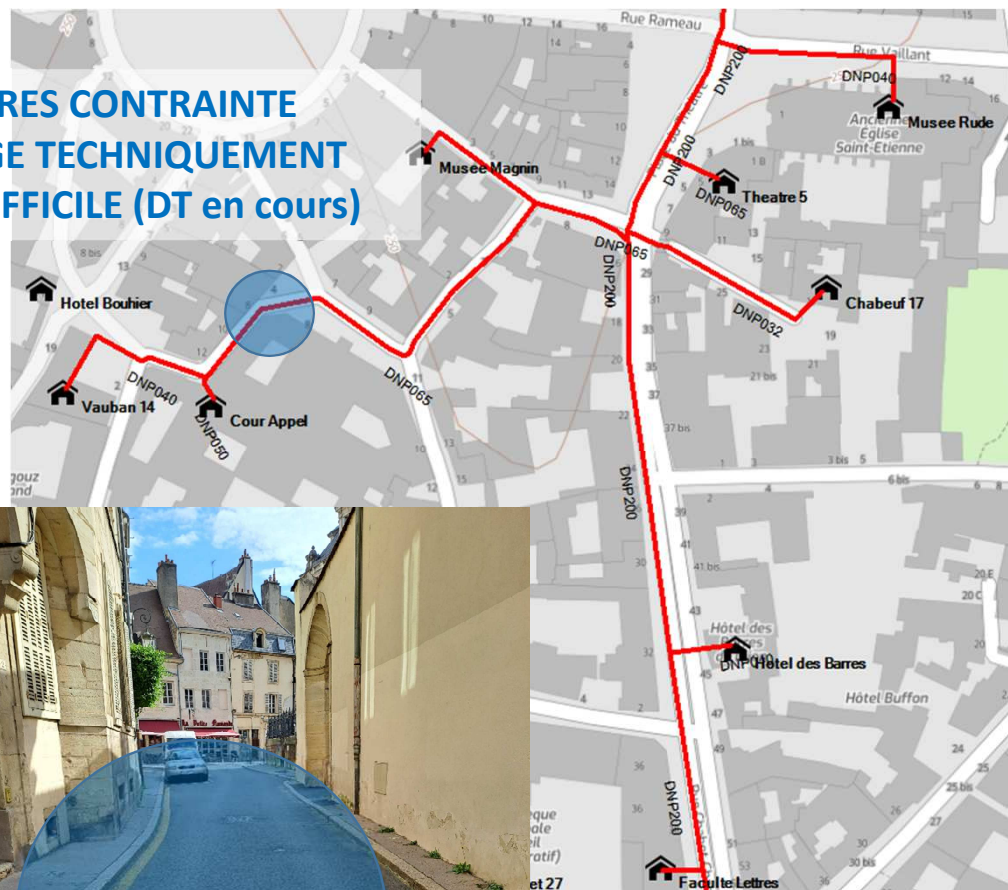


PASSAGE PARKING SOUS TERRAIN -2

Les chaufferies Cour des Comptes et
Tivoli 12 sont superposées (-2 et -1)



**ZONE TRES CONTRAINTE
PASSAGE TECHNIQUEMENT
TRES DIFFICILE (DT en cours)**

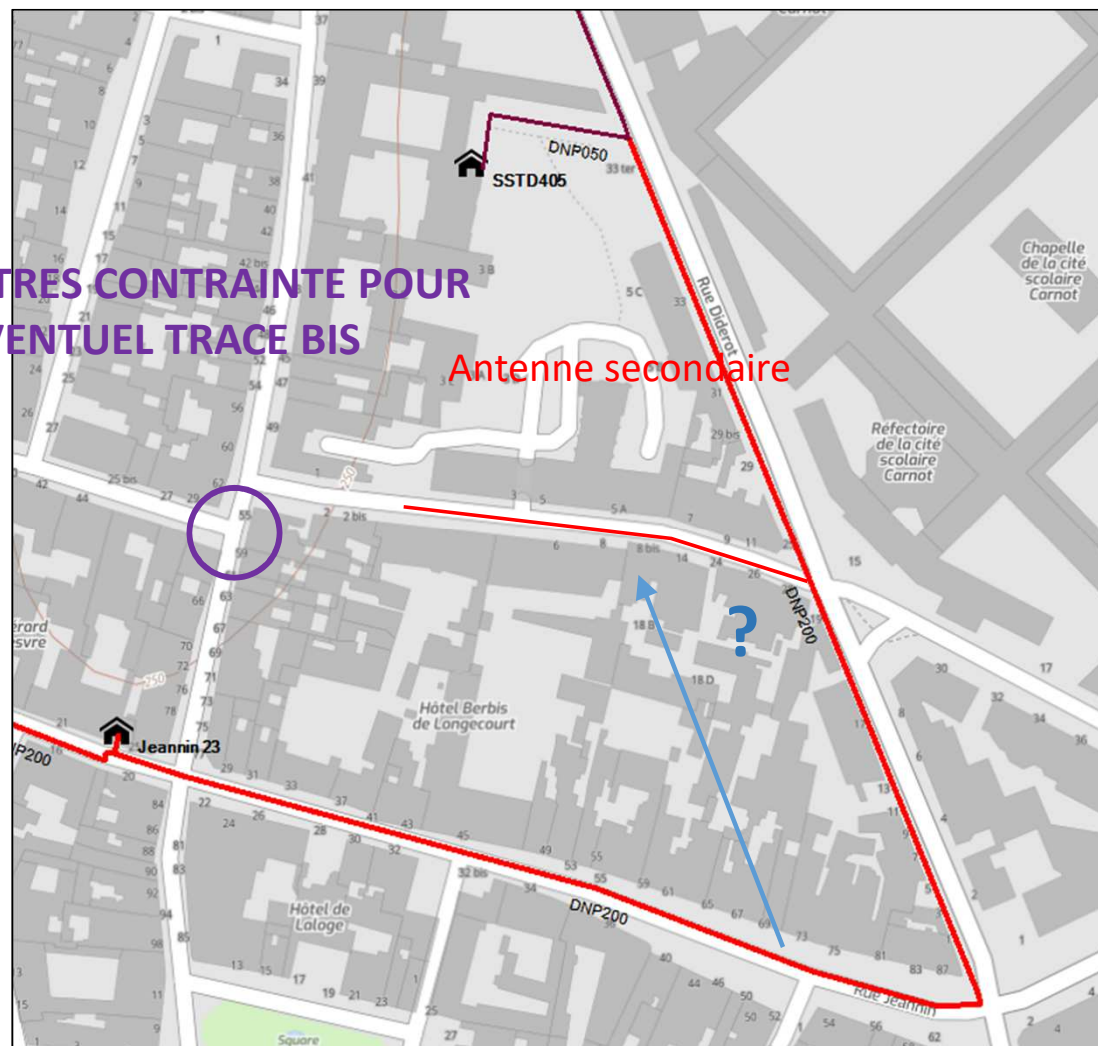


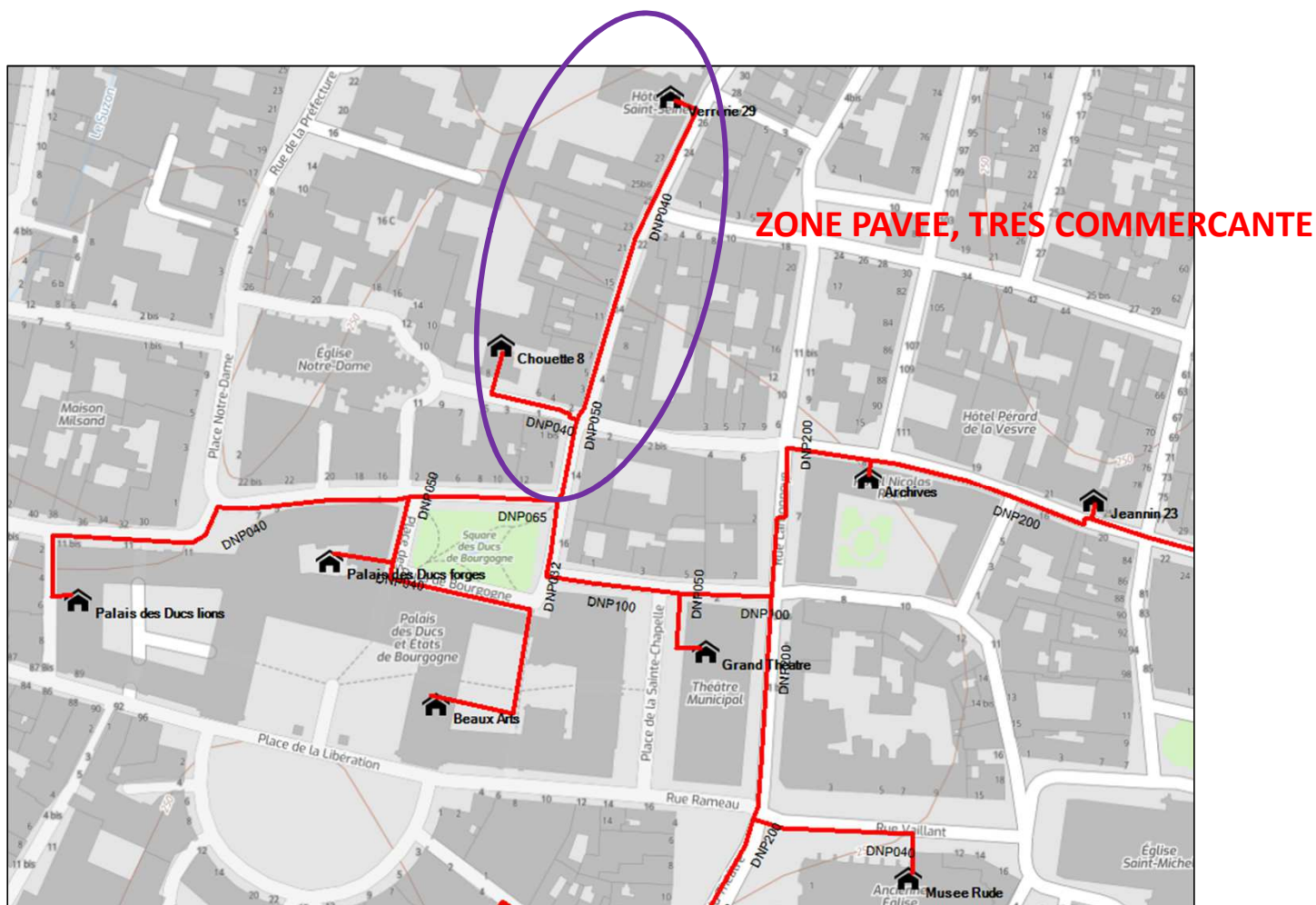


Centre Ville (départ Nord rue Diderot)

ZONE TRES CONTRAINTE POUR
UN EVENTUEL TRACE BIS

Antenne secondaire

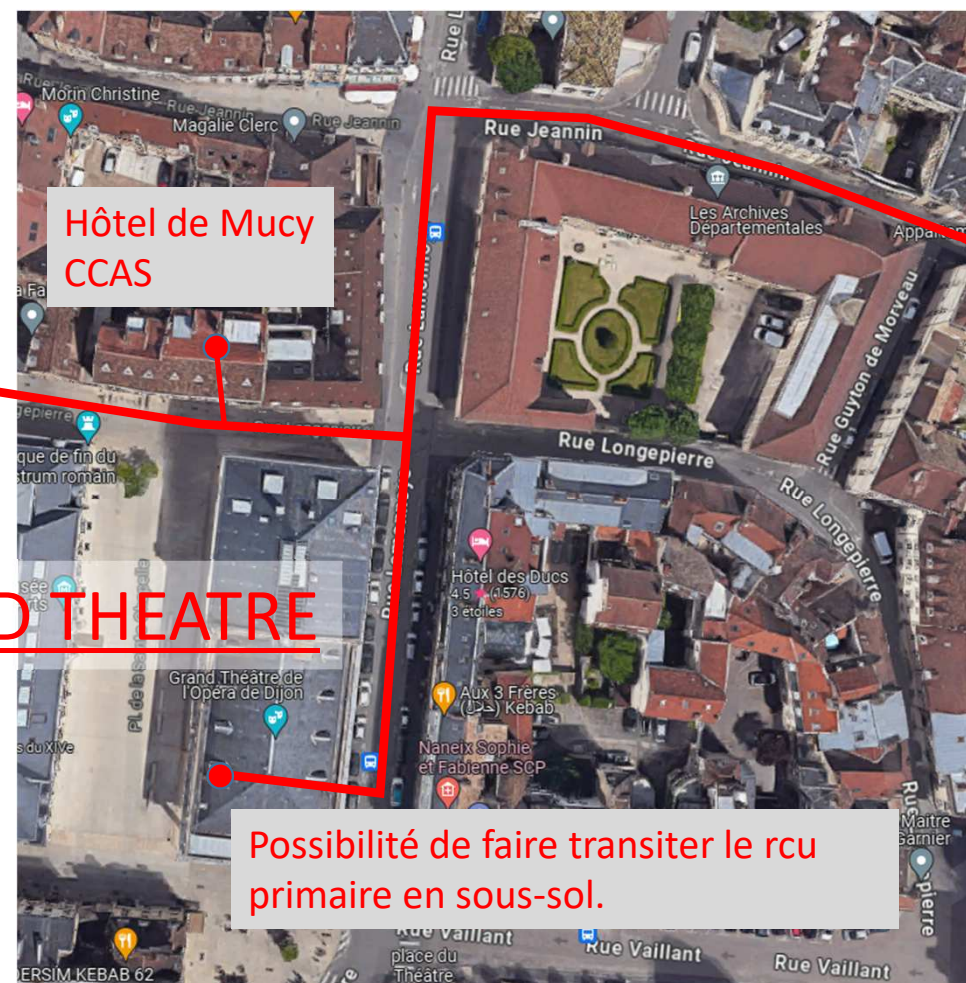




Zone très commerçante, béton bouchardé à traiter et ensuite rue étroite commerçante zone pavée, densité faible



GRAND THEATRE



Environ 290 ml soit environ 1100 m² de béton bouchardé à traiter dans cette configuration; en fonction du tracé, le double de la surface est à reprendre sur le 1^{er} linéaire.

Possibilité de transiter en
secondaire sous sol

Environ 70 ml
de secondaire en sous sol

Environ 20 ml
en sous sol

Mesurer une distance
Cliquez sur la carte pour ajouter la ligne au trajet.
Distance totale : 239,28 m (785,02 ft)

CHAUFFERIE MUSEE DES BEAUX ARTS



PRINCIPE DE RACCORDEMENT :

Mise en place du skid de livraison primaire dans le local CTA « ventilation brasserie » avec :

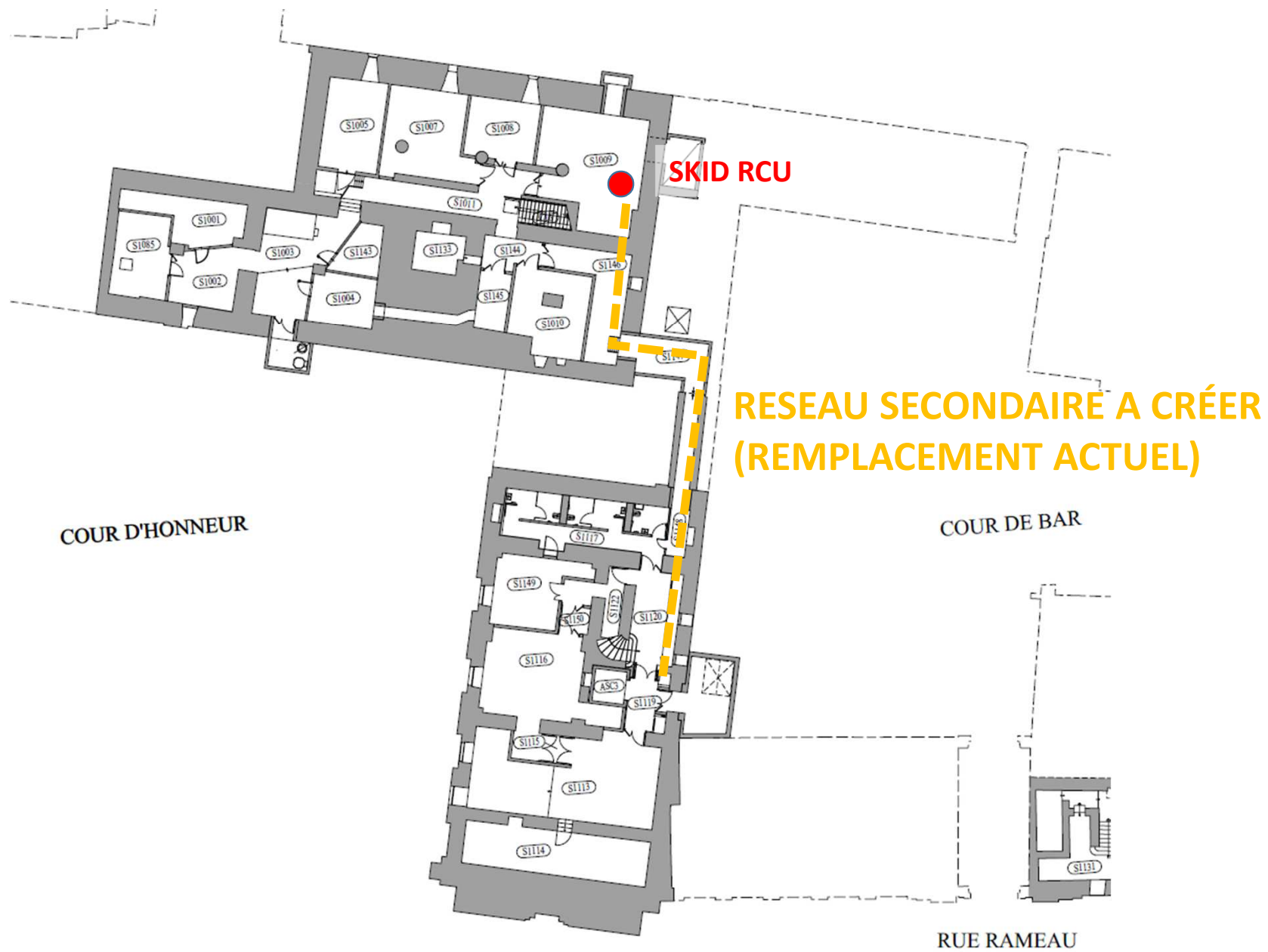
- raccordement des installations en direct sur le secondaire du skid
- mise en place (en lieu et place de la liaison secondaire actuelle) de la liaison avec la sous station se trouvant à proximité de la chaufferie.

**ZONE D'ARRIVEE DU RCU DANS
LE LOCAL CTAs**

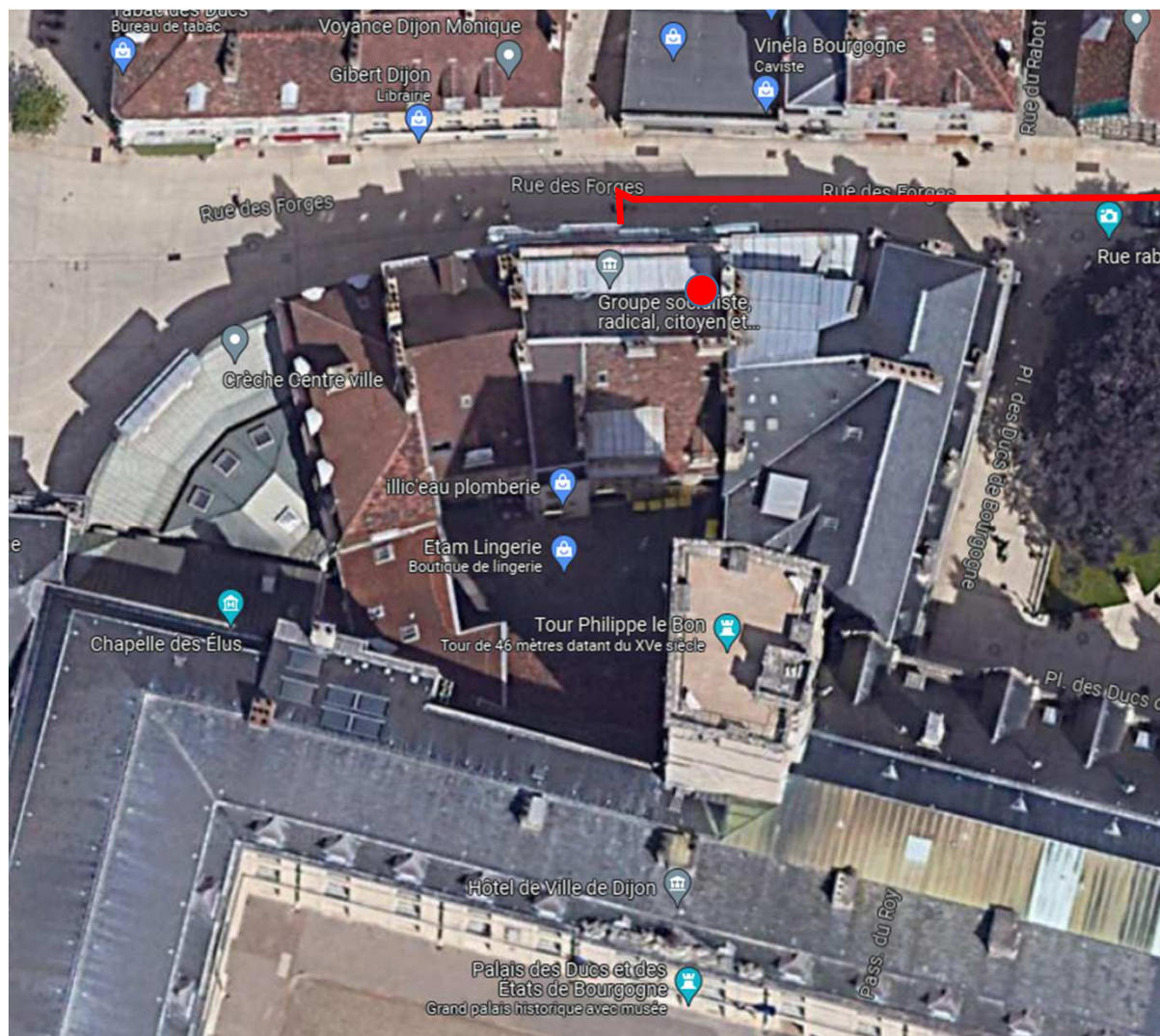


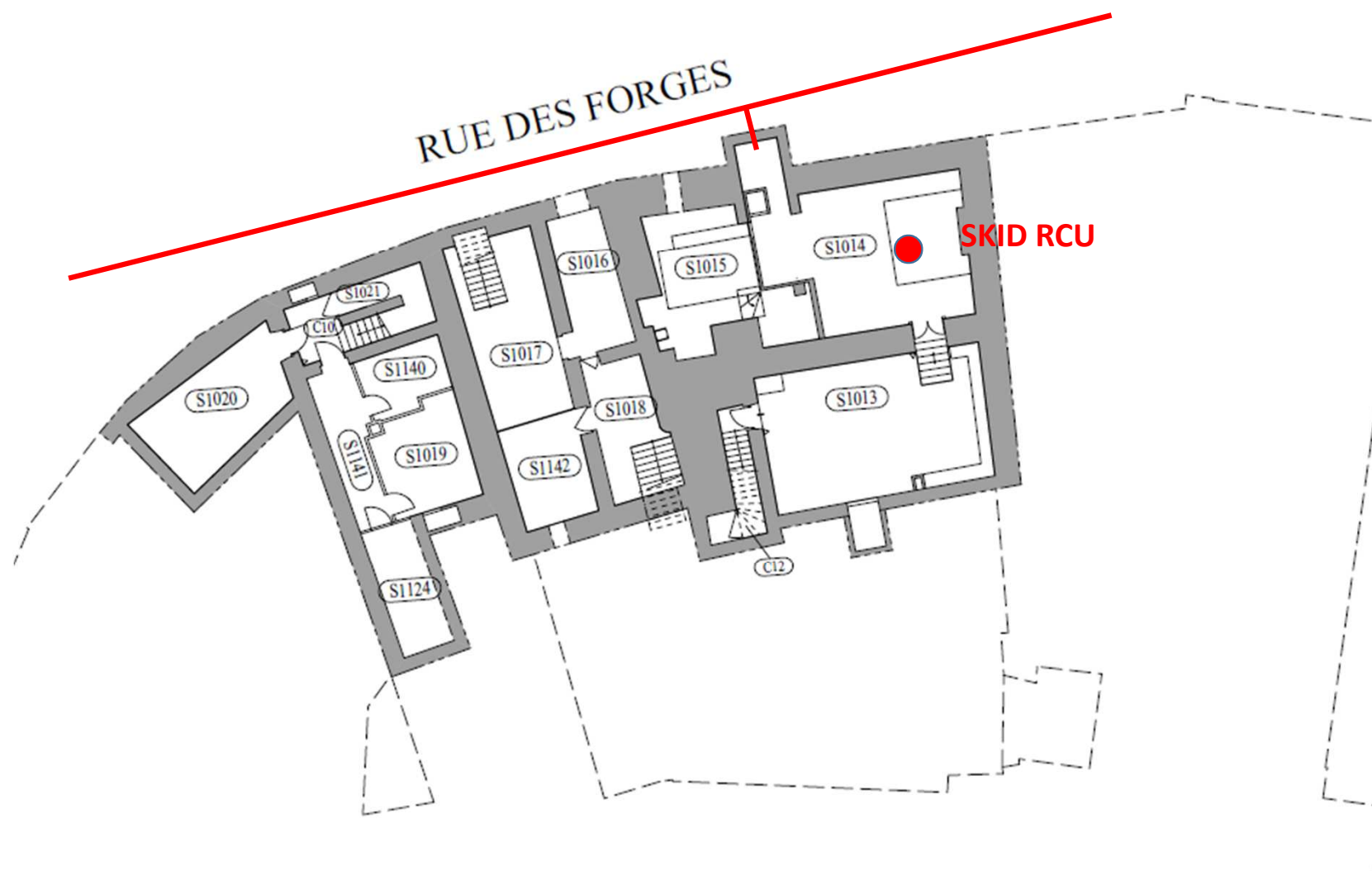
**ZONE POSITIONNEMENT SKID
RCU DANS LE LOCAL CTAs**





CHAUFFERIE PALAIS DES DUCS 5 RUE DES FORGES

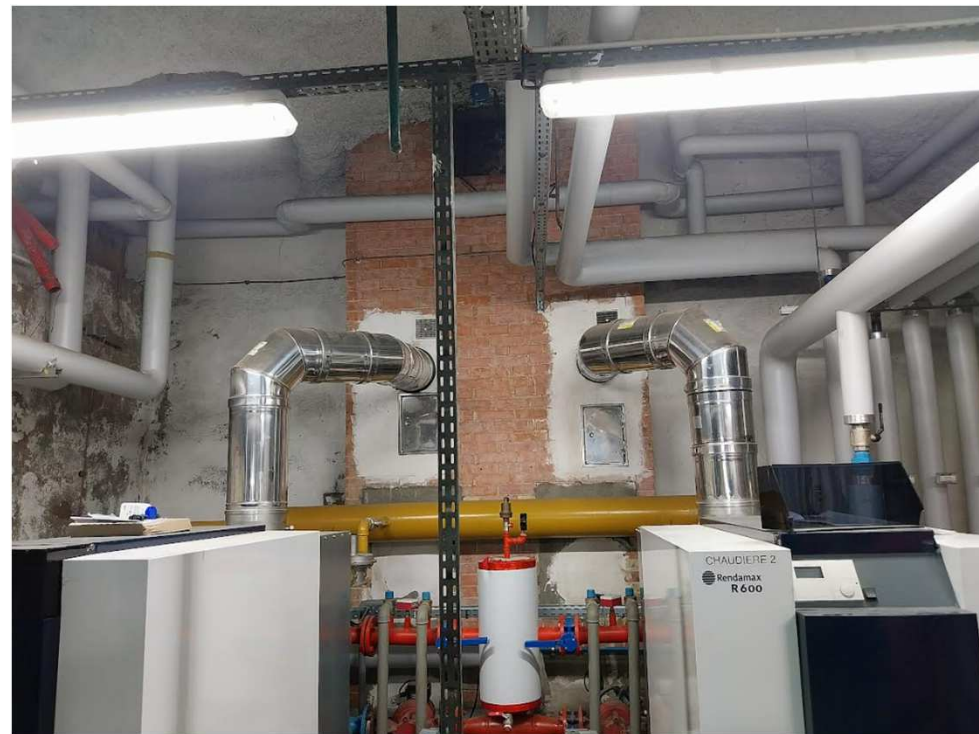




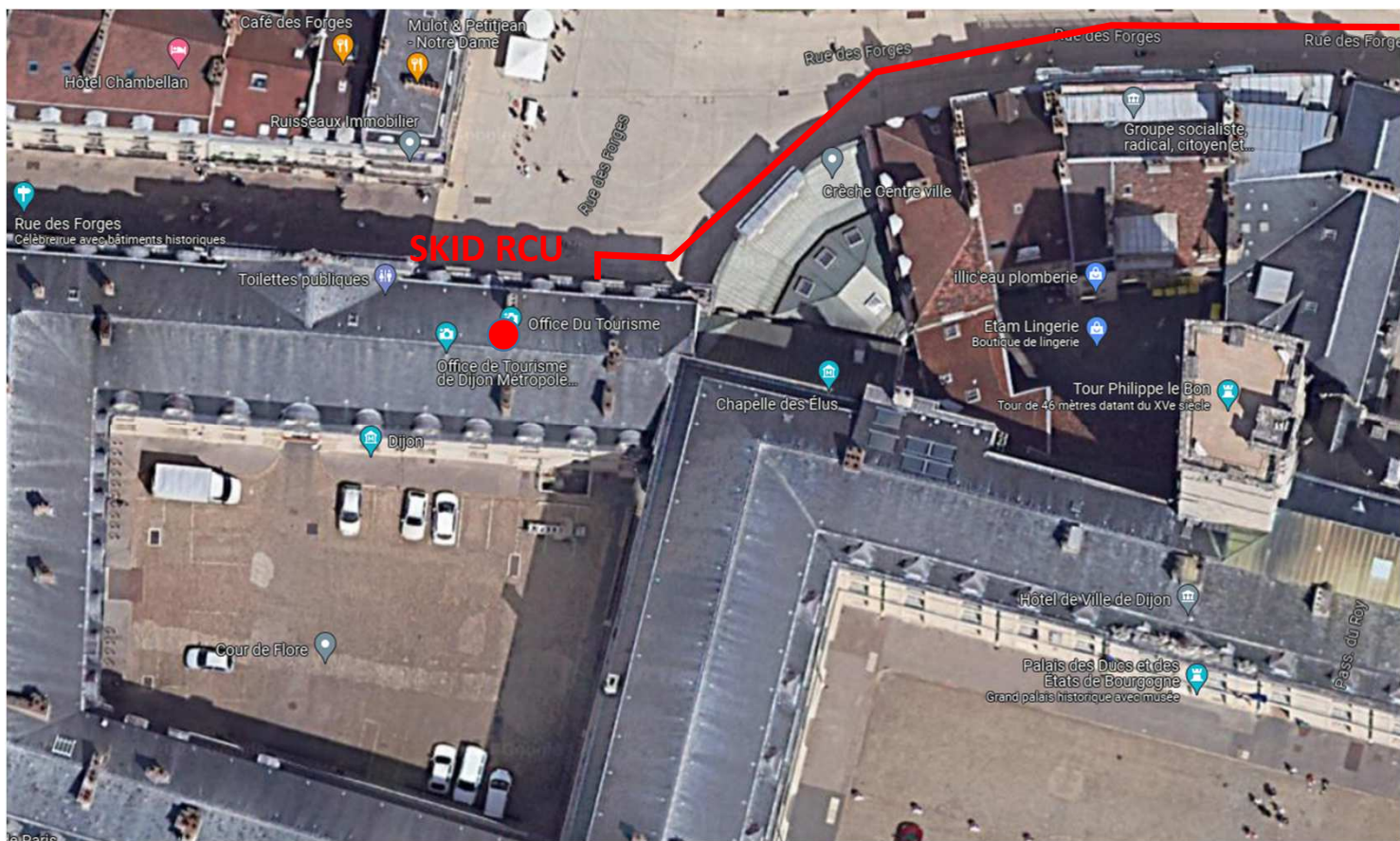
PRINCIPE DE RACCORDEMENT :

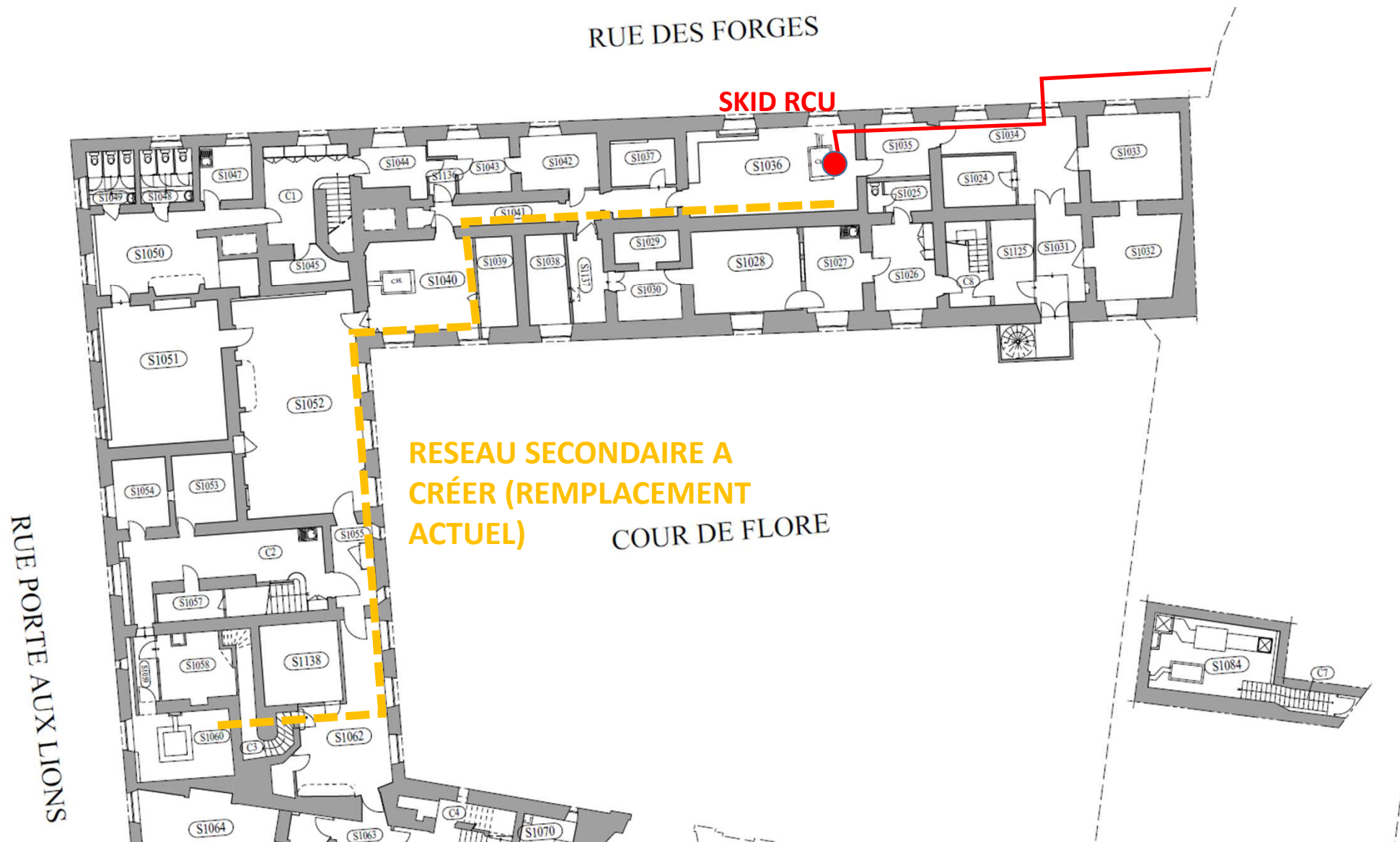
Mise en place du skid de livraison primaire dans le local chaufferie.

- pénétration du réseau primaire dans le « local » arrivée gaz
- raccordement des installations en direct sur le secondaire du skid



CHAUFFERIE PALAIS DES DUCS PORTE AUX LIONS





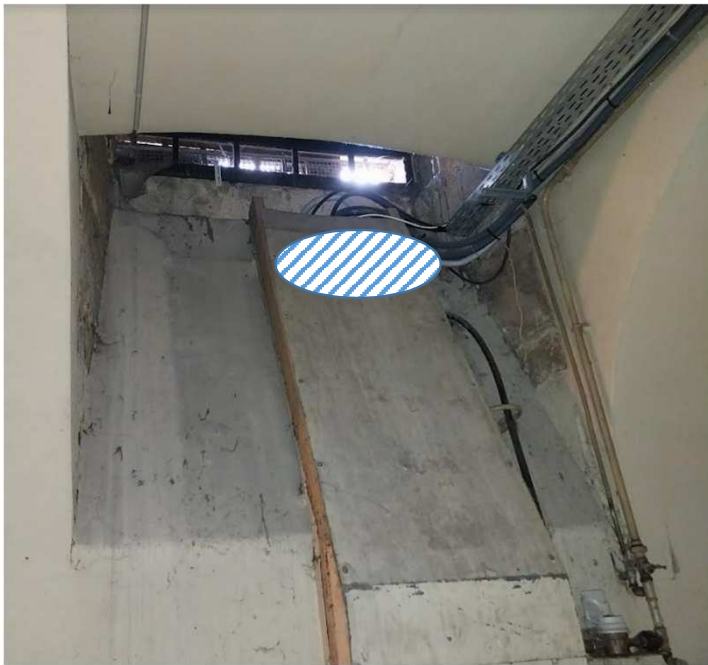
PRINCIPE DE RACCORDEMENT :

Pénétration du réseau primaire dans le couloir technique proche branchement d'AEP.

Mise en place du skid de livraison primaire dans le local CTA avec :

- raccordement des installations en direct sur le secondaire du skid
- mise en place (en lieu et place de la liaison secondaire actuelle) de la liaison avec la sous station se trouvant à proximité de la salle informatique.

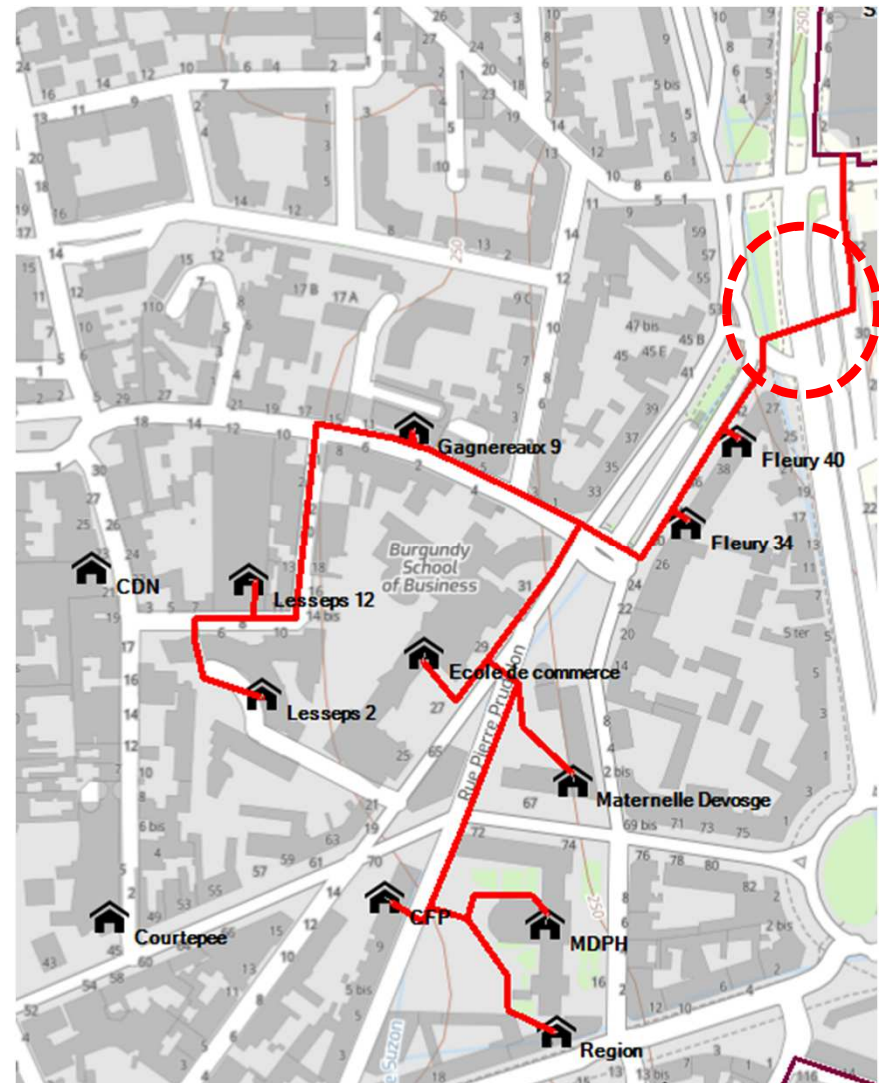
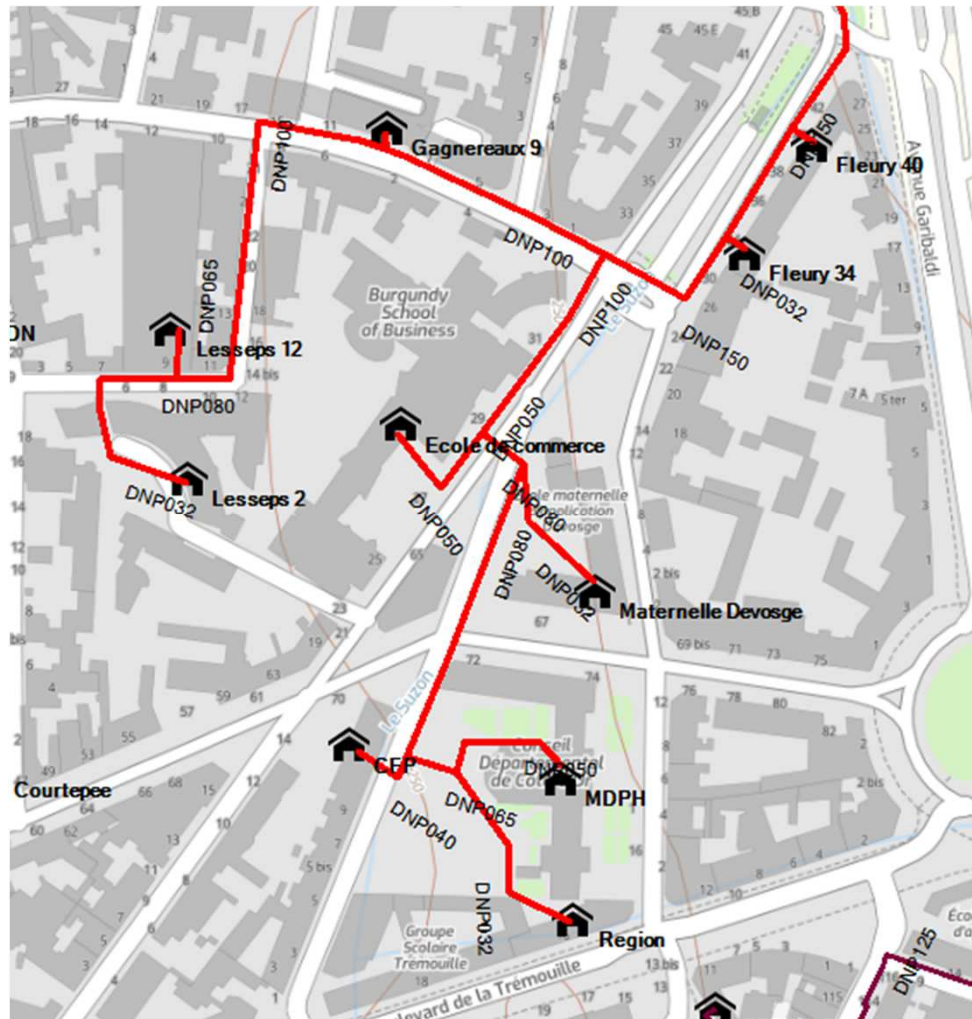
LOCAL CTA



**SOUS STATION ARRIVEE RESEAU
SECONDAIRE**



Faubourg Nord



Décaler le réseau sous le stationnement public pour sortir dans les Espaces Verts

