

CERN energy management, energy efficiency analysis & selected projects

Serge CLAUDET, *as CERN energy coordinator for the Accelerator & Technology Sector*

4th Workshop Energy for Sustainable Science at Research Infrastructure,
Magurele-Bucharest, 23-24th Nov'17

CERN-France, Valorisation de la chaleur

Etude pilotée par la CAPG terminée, et présentée aux élus en Mai 2019

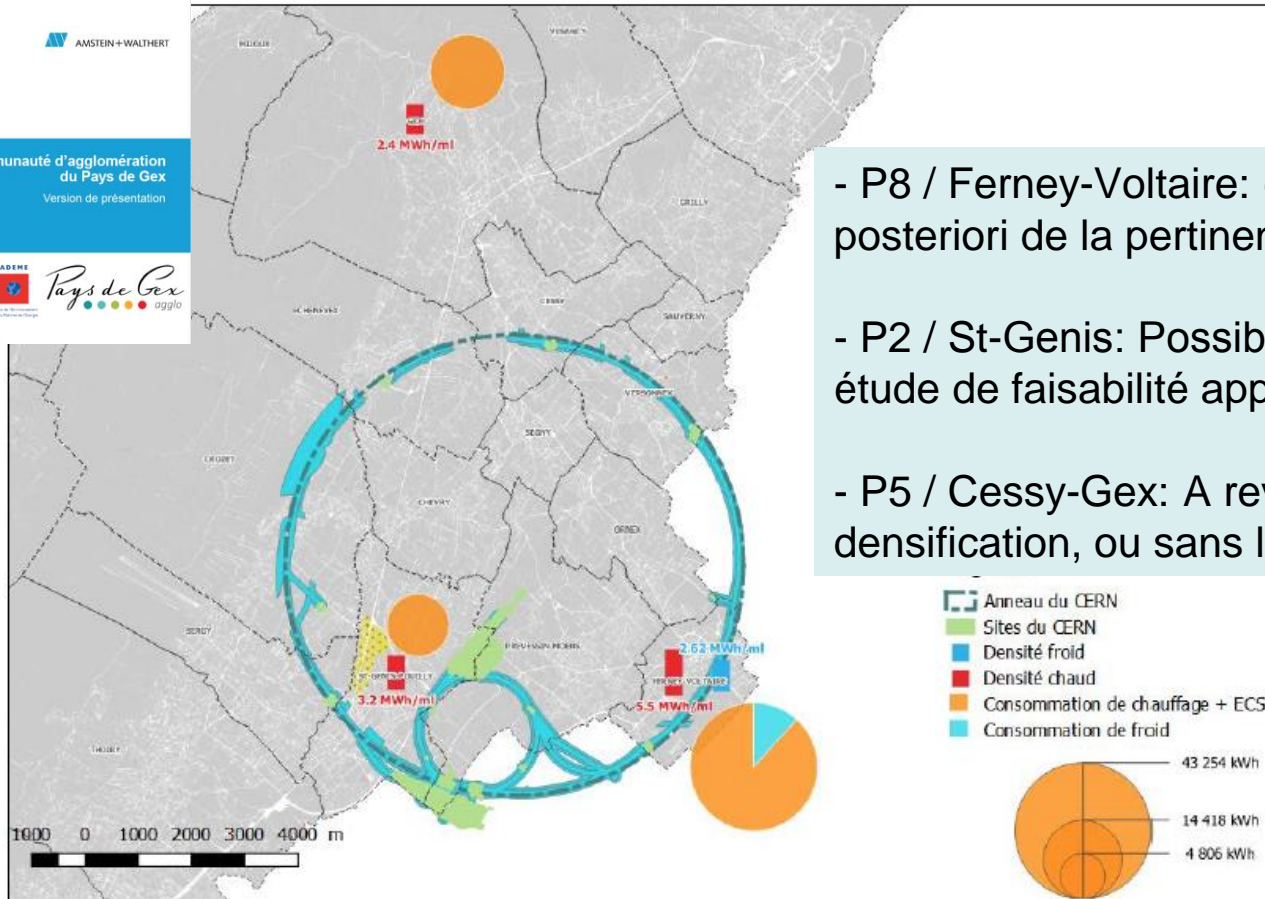
AMSTEIN+WALTHERT | 900108 CCGP – Récupération chaleur fatale CERN |

| Présentation COPIL | 07.05.19



AMSTEIN+WALTHERT

Communauté d'agglomération
du Pays de Gex
Version de présentation

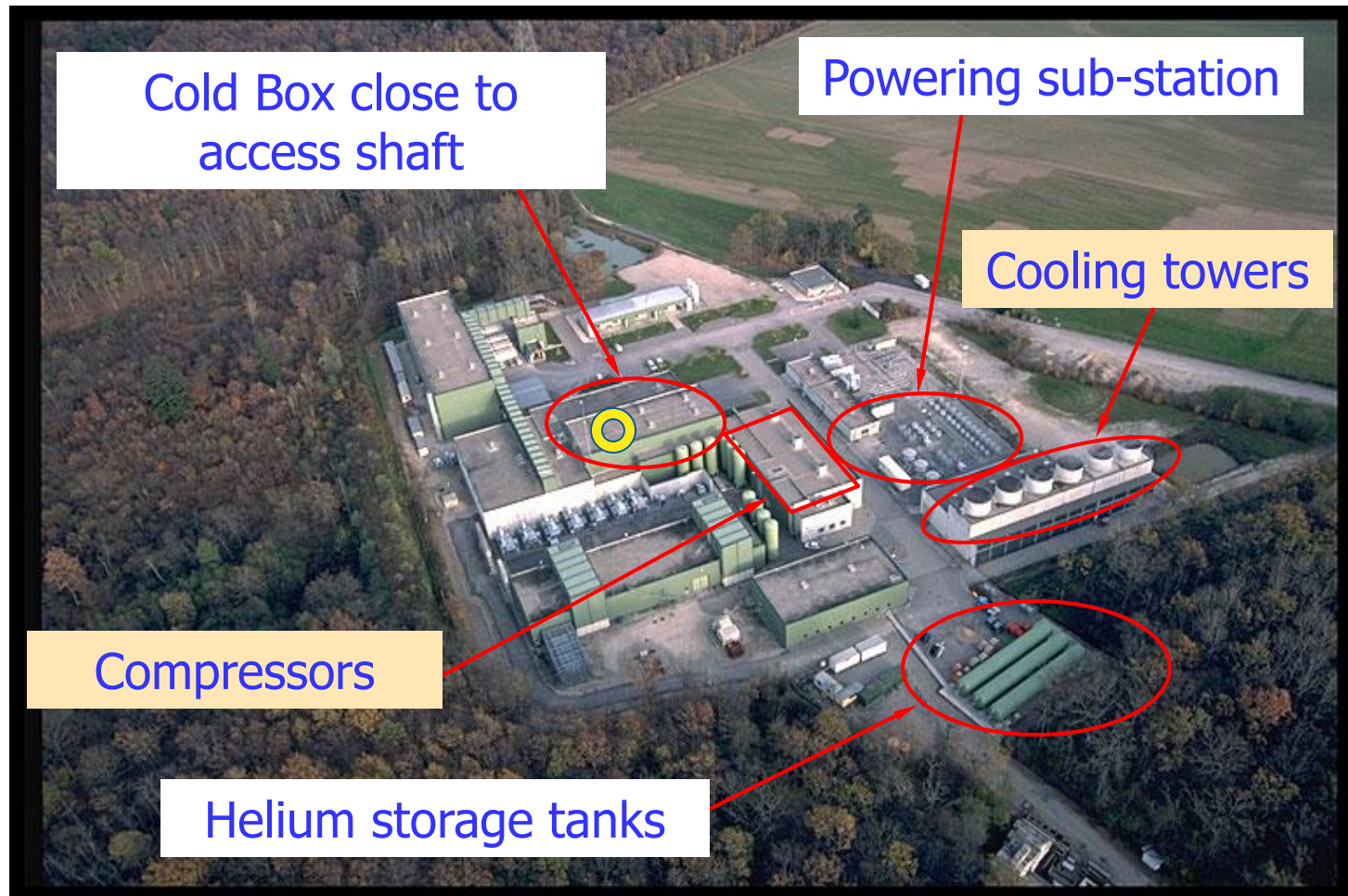


- P8 / Ferney-Voltaire: confirmation a posteriori de la pertinence du projet

- P2 / St-Genis: Possibilité d'une étude de faisabilité approfondie

- P5 / Cessy-Gex: A revoir si densification, ou sans le CERN

Infrastructure at LHC technical area



Possible synergy next to a CERN technical site

Heat recovery from CERN-P8 to be injected in a local “anergie” loop (ZAC Ferney-Voltaire)



Un réseau de chaleur innovant
Projet retenu pour l'aide aux nouvelles technologies émergentes

ADEME
Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

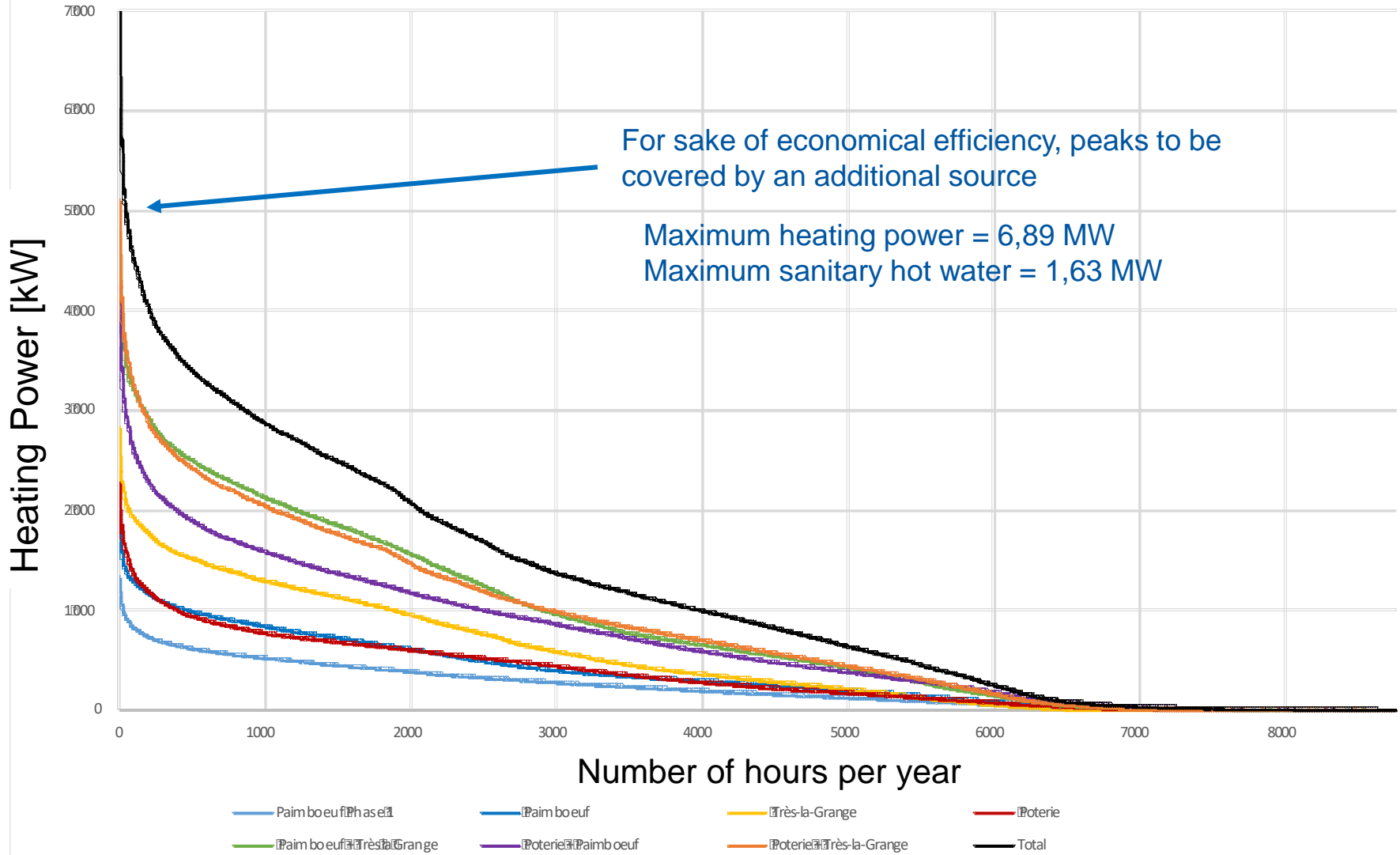
Réseau d'échanges thermiques

- Utilisation de l'énergie selon sa valeur qualitative
- Réduction de la densité énergétique
- Réduction des émissions de CO2

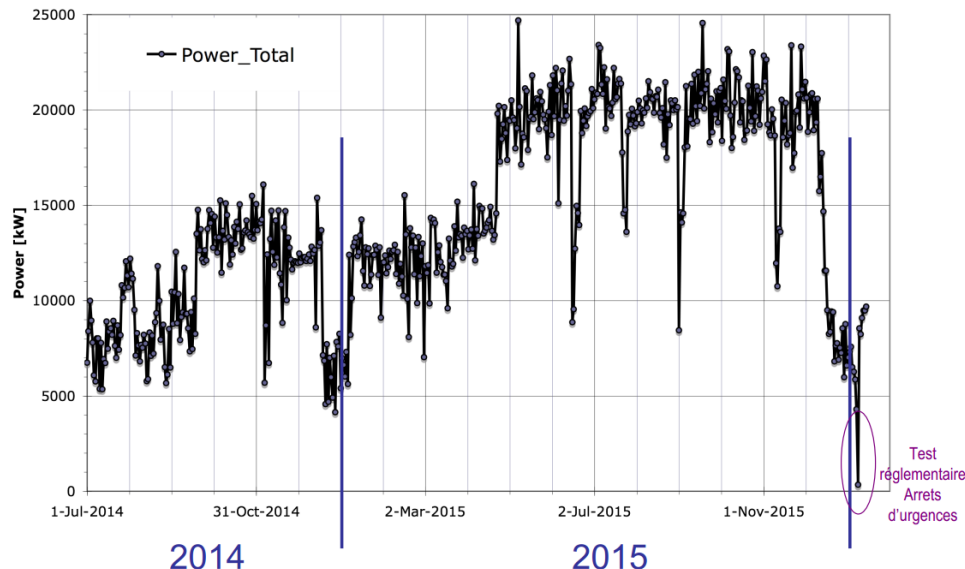
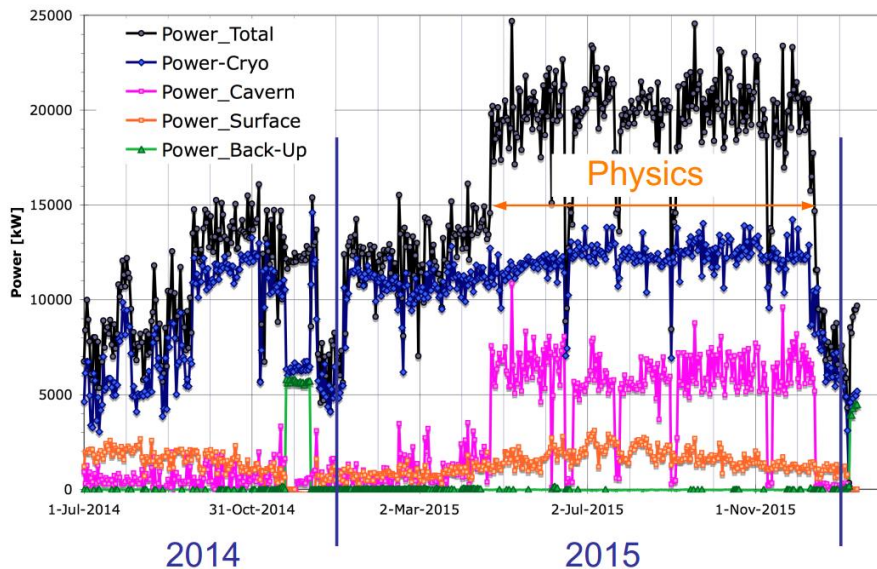
33

Preliminary technical feasibility done, followed by economical evaluation (2016)

Power breakdown (heating) for various zones



Source des graphiques : CERN – Serge Claudet



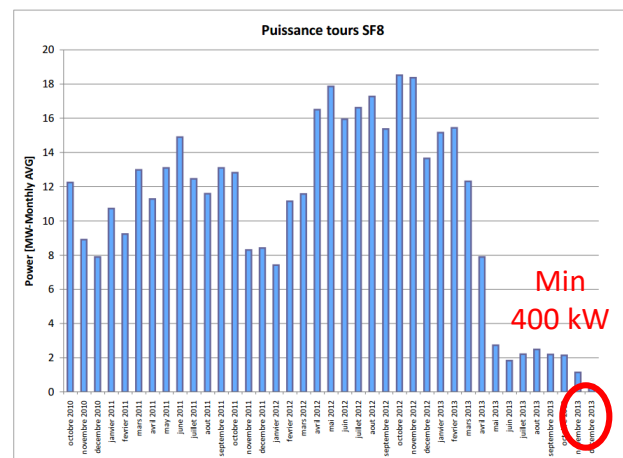
Rmq: En cas de récupération de puissance à plus haute température 60-65°C, la puissance disponible au niveau des tours serait bien sûr réduite d'autant

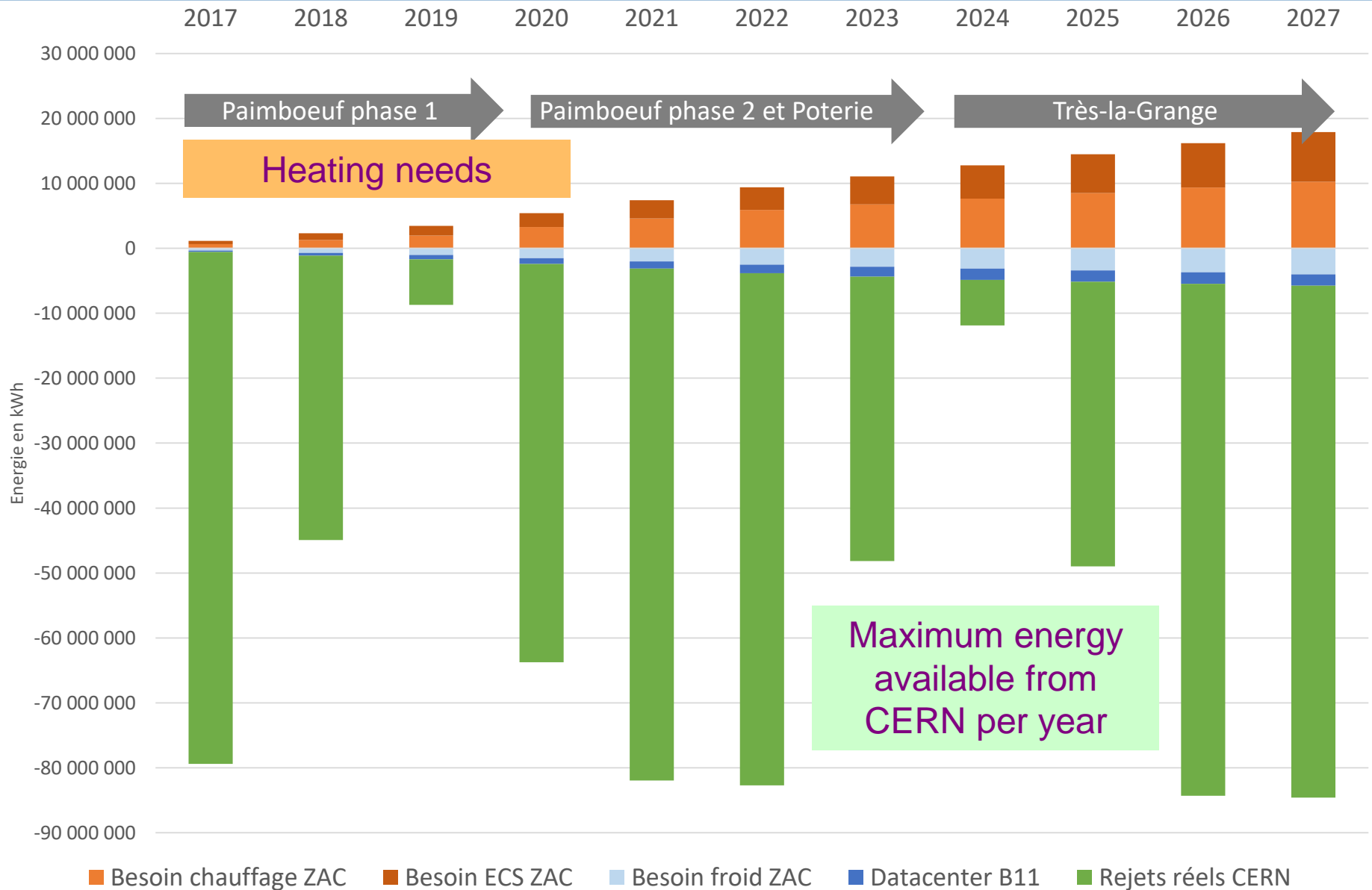
Two alternatives looked at, with the 2nd one matching better with their needs

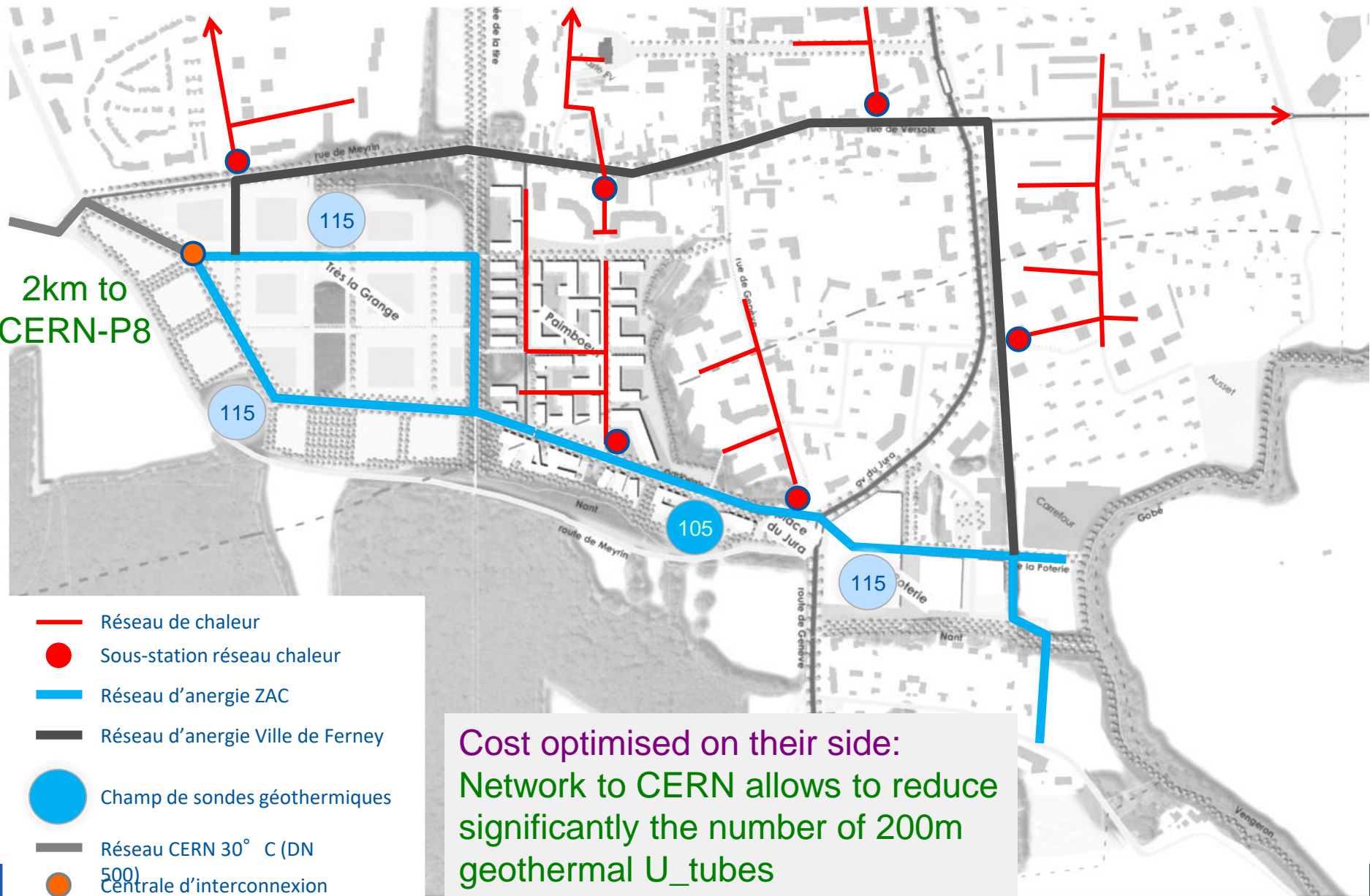
Cryogenics :
4 MW
32'000 MWh/yr at 65°C

Cooling towers :
0,2 à 20 MW
90'000 MWh/yr at 30°C (base 10 MW)

Moyenne	Puissance [MW]
octobre 2010	12,2
novembre 2010	8,9
decembre 2010	7,9
janvier 2011	10,7
fevrier 2011	9,2
mars 2011	13,0
avril 2011	11,3
mai 2011	13,1
juin 2011	14,9
juillet 2011	12,4
août 2011	11,6
septembre 2011	13,1
octobre 2011	12,8
novembre 2011	8,3
decembre 2011	8,4
janvier 2012	7,4
fevrier 2012	11,1
mars 2012	11,6
avril 2012	16,5
mai 2012	17,9
juin 2012	15,9
juillet 2012	16,6
août 2012	17,3
septembre 2012	15,4
octobre 2012	18,5
novembre 2012	18,4
decembre 2012	13,6
janvier 2013	15,2
fevrier 2013	15,4
mars 2013	12,3
avril 2013	7,9
mai 2013	2,7
juin 2013	1,8
juillet 2013	1,8
août 2013	2,5
septembre 2013	2,2
octobre 2013	2,1
novembre 2013	1,1
decembre 2013	0,4



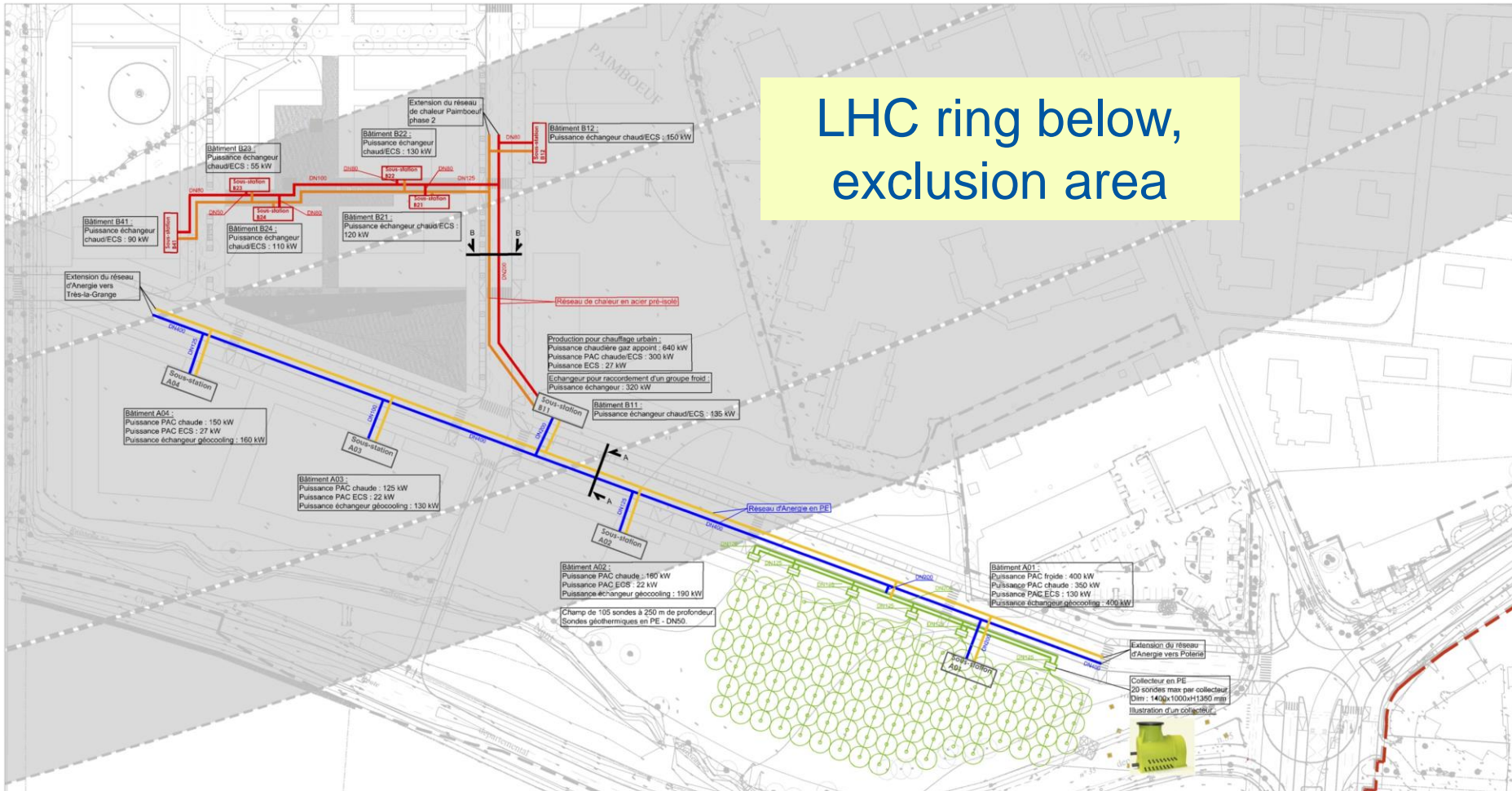




2km to CERN-P8

Cost optimised on their side:
 Network to CERN allows to reduce significantly the number of 200m geothermal U_tubes

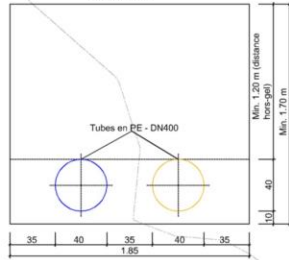
LHC ring below, exclusion area



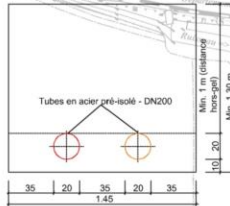
LEGENDE

- Sous-station réseau d'Anergie
- Sous-station réseau de chauffage
- Réseau de chaleur - Aller (60° C)
- Réseau de chaleur - Retour (50° C)
- Réseau d'Anergie - Froid (12 à 16° C)
- Réseau d'Anergie - Chaud (14 à 18° C)
- Sonde géothermique
- Regard/Collecteur de sondes géothermiques

Coupe de principe A-A
Echelle 1:25



Coupe de principe B-B
Echelle 1:25



Dossier réalisé sur plan architecte reçu le : 00/00/0000

Date : Modifié : Vérifié : Modifications :

Réseau d'Anergie
ZAC Paimboeuf-Poterie / Ferney-Voltaire
CVC
Plan implantation réseau d'Anergie
Phase 1

AMSTEIN+WALTHER
9 Rue du Lac, 69693 LYON

E-mail: info@amstein-walther.fr
http://www.amstein-walther.fr
Tel: 04.78.95.29.69 Fax: 09.82.11.18.58

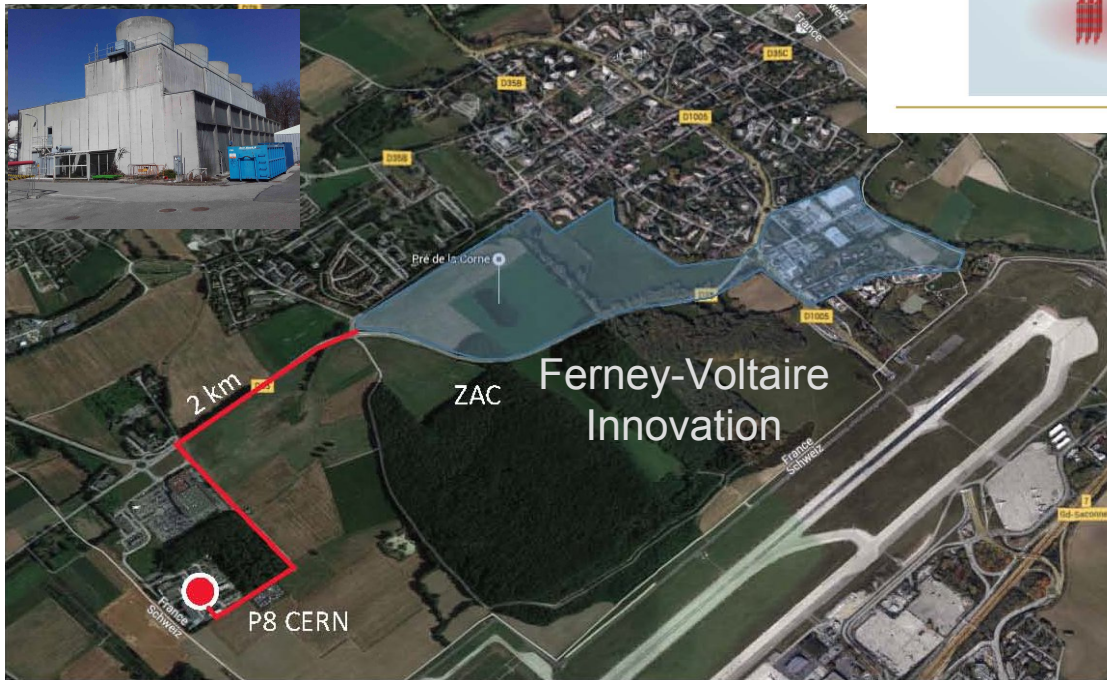
Echelle : 1/1000 Dimensions format :
Date : 25/02/2016 5% x 420
Dessinateur : Vérifié :
Nombre de dessin :
038 **A2 0**

Next steps foreseen

- Formal aspects:
 - Letter of intend being prepared to confirm our intentions towards external party by end of 2017, recalling some basic principles (heat recovery when available, balanced costs for CERN on long term)
 - Convention (contractual) with representative of France locally to be finalised Q2-2018
- Technical aspects:
 - Clarification of all parameters of the project to be frozen
 - Technical study to be made for CERN activities
 - Most likely connections to 30° water pipes and valves to be installed in 2019-2020 during long shut down 2
 - Completion of piping on CERN site and connection to heat network 2021
- Progressive heat recovery in/after 2021, adapted to our accelerator schedule and with progressive learning

Possible synergy next to a CERN technical site

Heat recovery from CERN-P8 to be injected in a local “anergie” loop
10MW Heat exchanger on cooling towers
(ZAC Ferney-Voltaire innovation)



Un réseau de chaleur innovant
Projet retenu pour l'aide aux nouvelles technologies émergentes

Réseau d'échanges thermiques

- Utilisation de l'énergie selon sa valeur qualitative
- Réduction de la densité énergétique
- Réduction des émissions de CO2

- ✓ Preliminary technical feasibility
- ✓ Economical assessment
- ✓ Technical study (CERN side)
- ✓ Convention CERN – F + ZAC
- ✓ Works CERN 2019-2020
- ✓ Works ZAC 2020-2021
- ✓ Operation 2022-2038...

Since, all CERN sites evaluated with 1 or 2 possible cases in the long term

From signature of convention to implementation



2 x 5 MW heat exchangers being installed in dedicated building at LHC P8



KR445/DG

26 June 2019

Cost neutral for both parties:

- 60% at completion
- 40% pro-rata of heat

CONVENTION

entre

l'Organisation européenne
pour la recherche nucléaire (CERN),

la République française

et

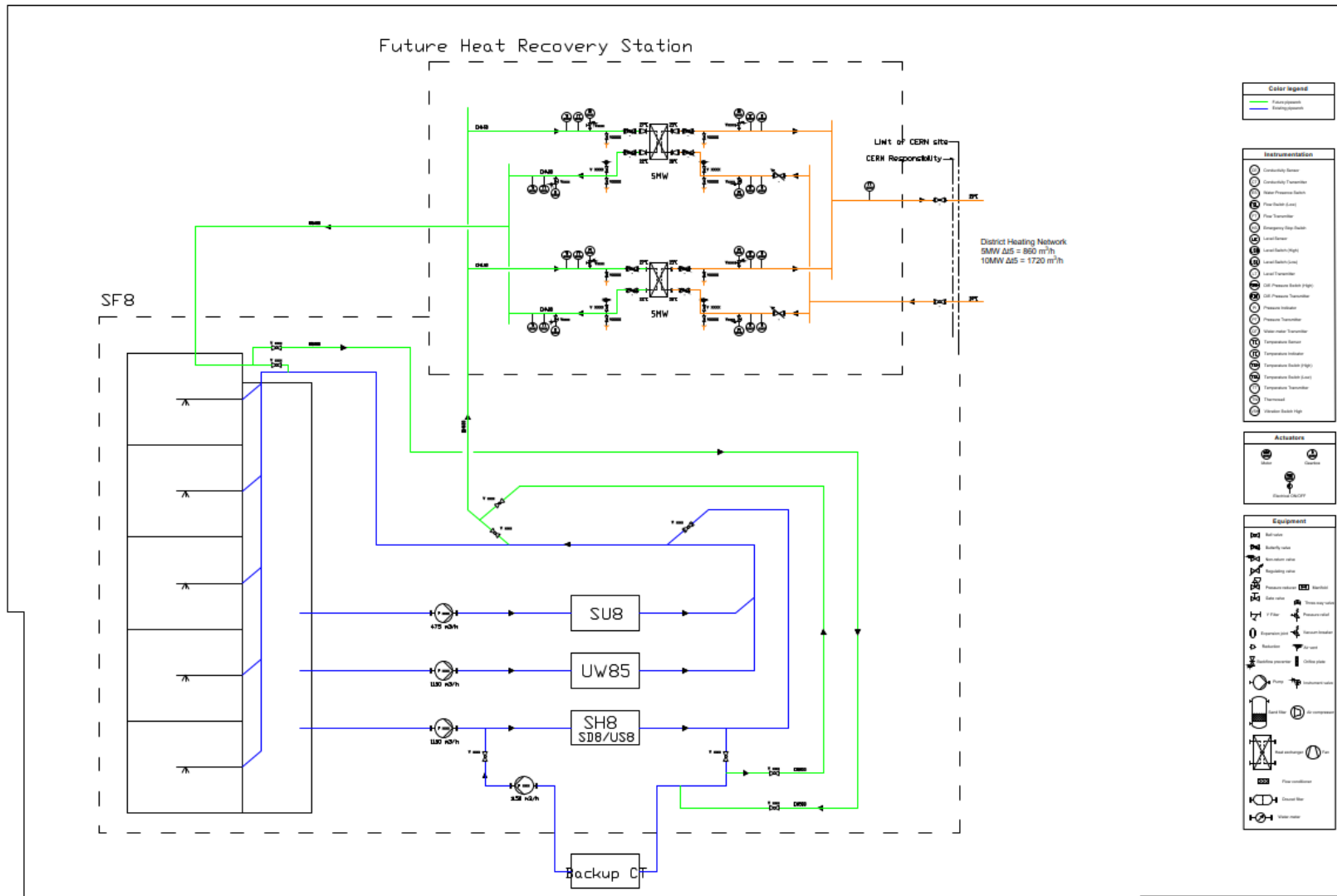
la Communauté d'agglomération du Pays de Gex
(CAPG)

relative à la récupération de chaleur provenant
des installations du CERN

2019

17 Sept 2020

New P&ID

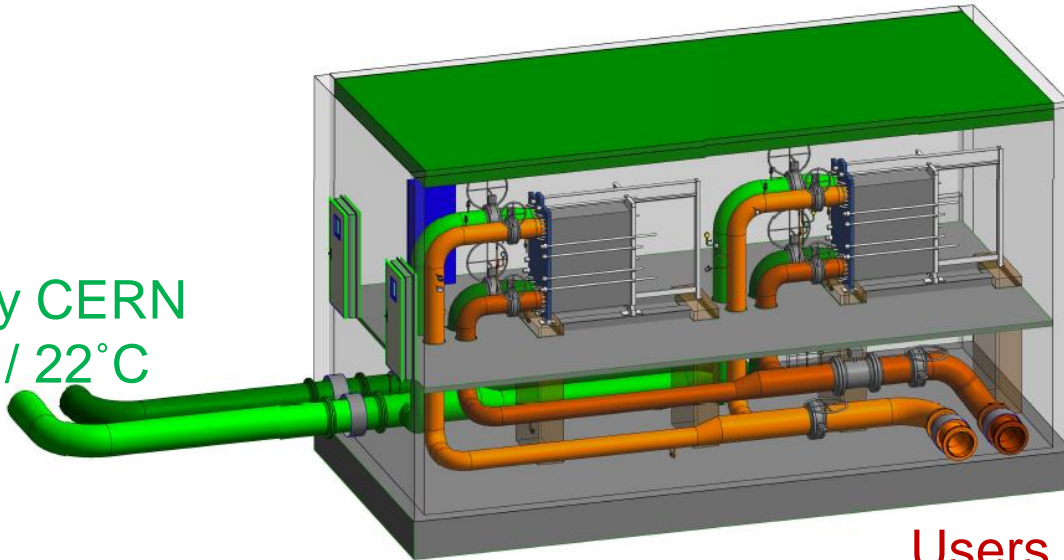


CERN, projet de valorisation de la chaleur

CERN-France, P8 / ZAC – Ferney-Voltaire

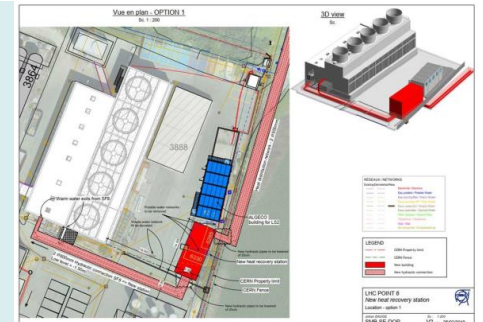
Nouveau bâtiment SFR8: 2 x 5 MW

Primary CERN
28°C / 22°C



Users
25°C / 20°C

- Branchements sur les réseaux des tours, **fait**
- Liaison avec canalisation enterrées, **fait**
- "Batiment" Ph1-béton, **fait**, Ph2-bardage, **fait**
- Installation des échangeurs et tuyauteries, **fait**
- Réseau de raccordement à la ZAC Ferney-Voltaire, **à venir**
- Toute possible subvention de l' ADEME sera instruite par CAPG/SPL



CERN, projet de valorisation de la chaleur

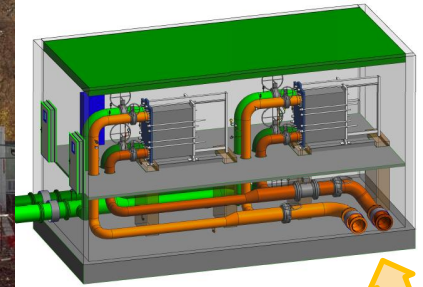
CERN-France, P8 / ZAC – Ferney-Voltaire



DN600
enfouis

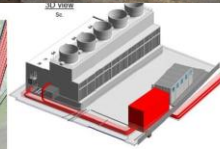
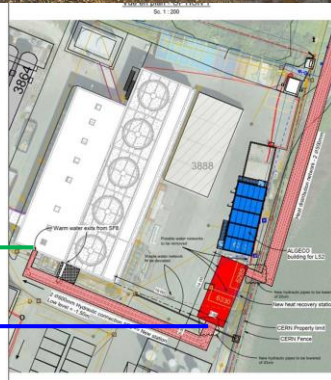


SFR8, 17Nov'20



Vue 3d
Scale

ZAC

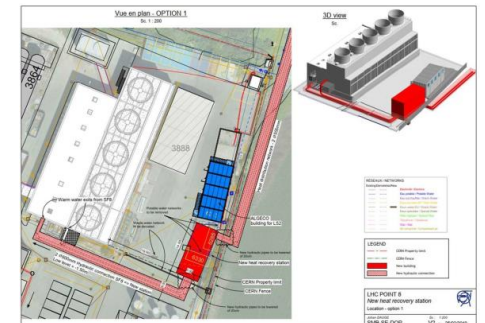
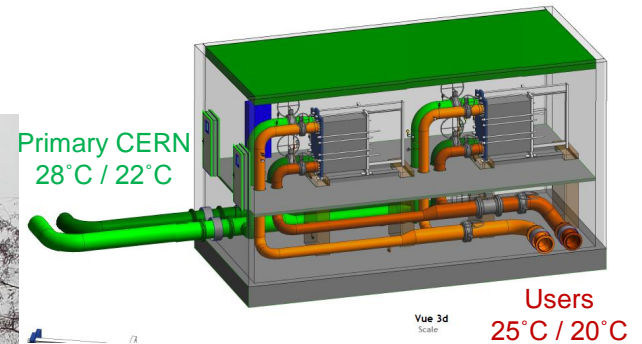


Réception Mai'21
(facturation
Ph1 à venir)

CERN, projet de valorisation de la chaleur

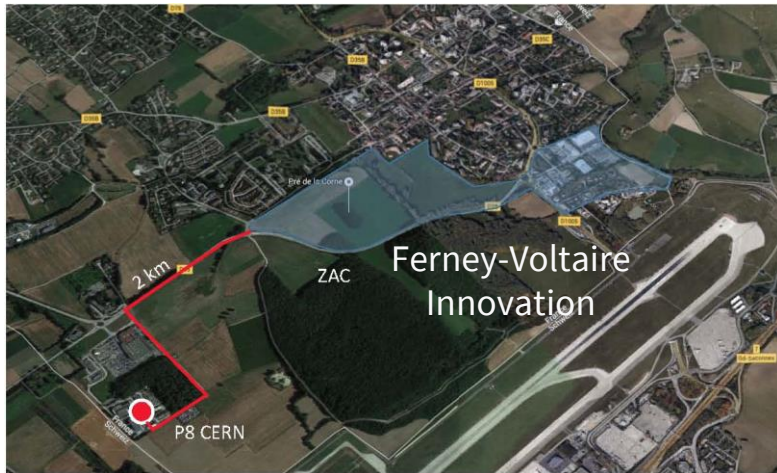
CERN-France, P8 / ZAC – Ferney-Voltaire

SFR8 building: 2 x 5 MW



Heat recovery projects (1/2)

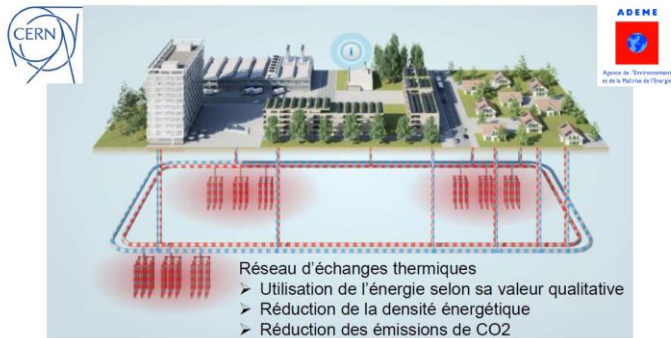
Heat recovery from CERN-P8 to be injected in a local "anergie" loop
(ZAC Ferney-Voltaire innovation)



All equipment on CERN site installed during LS2, including 10 MW heat exchangers, no impact on LHC activities

2km "link" to local community to be installed in 2022, while LHC is in operation

Un réseau de chaleur innovant
Projet retenu pour l'aide aux nouvelles technologies émergentes



- Réseau d'échanges thermiques
- Utilisation de l'énergie selon sa valeur qualitative
 - Réduction de la densité énergétique
 - Réduction des émissions de CO2



New entity established to operate the new network