



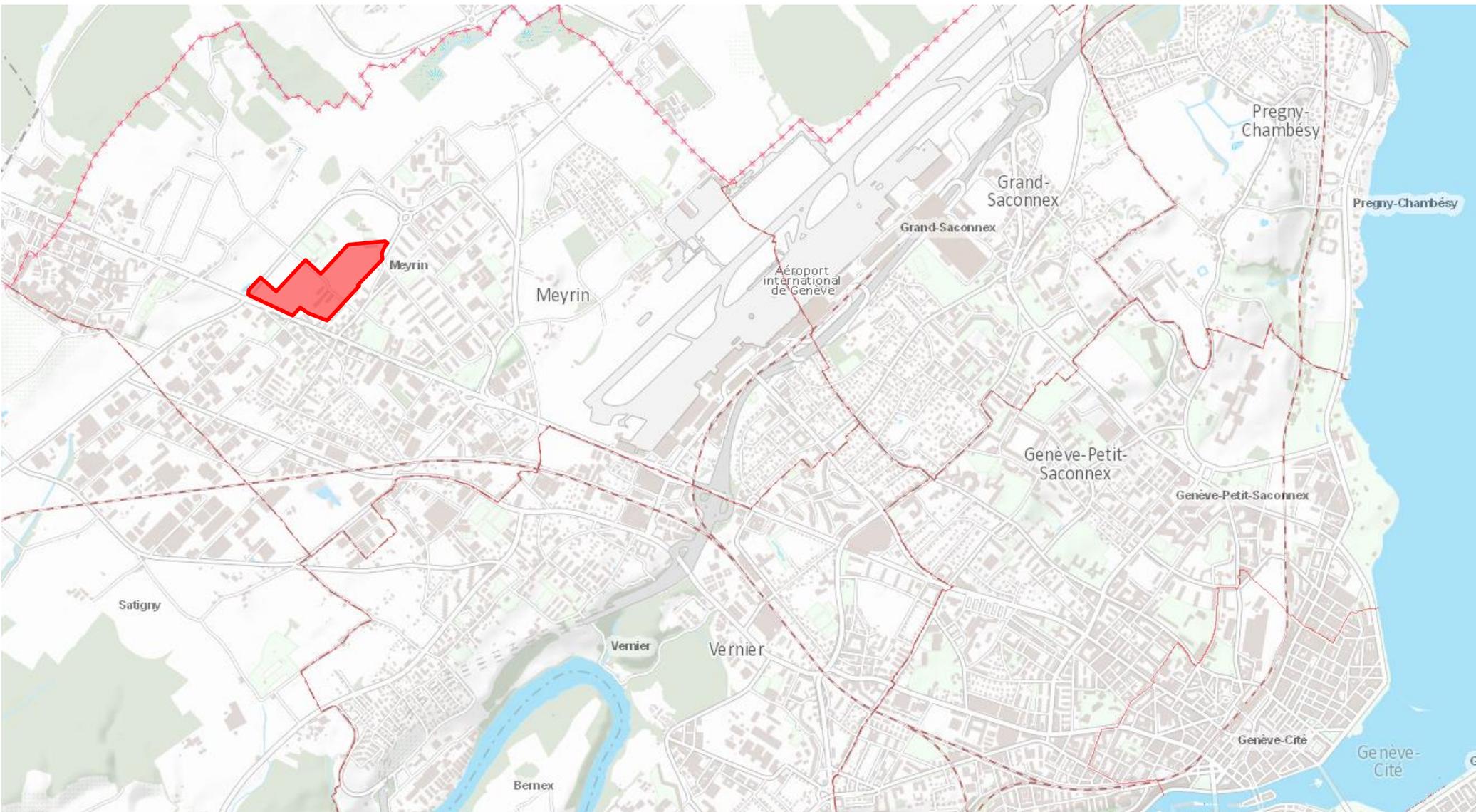
LES VERGERS : ÉCOQUARTIER ET INTÉGRATION DE RESSOURCES RENOUVELABLES LOCALES

SÉMINAIRE UNIGE DU 19 OCTOBRE 2017

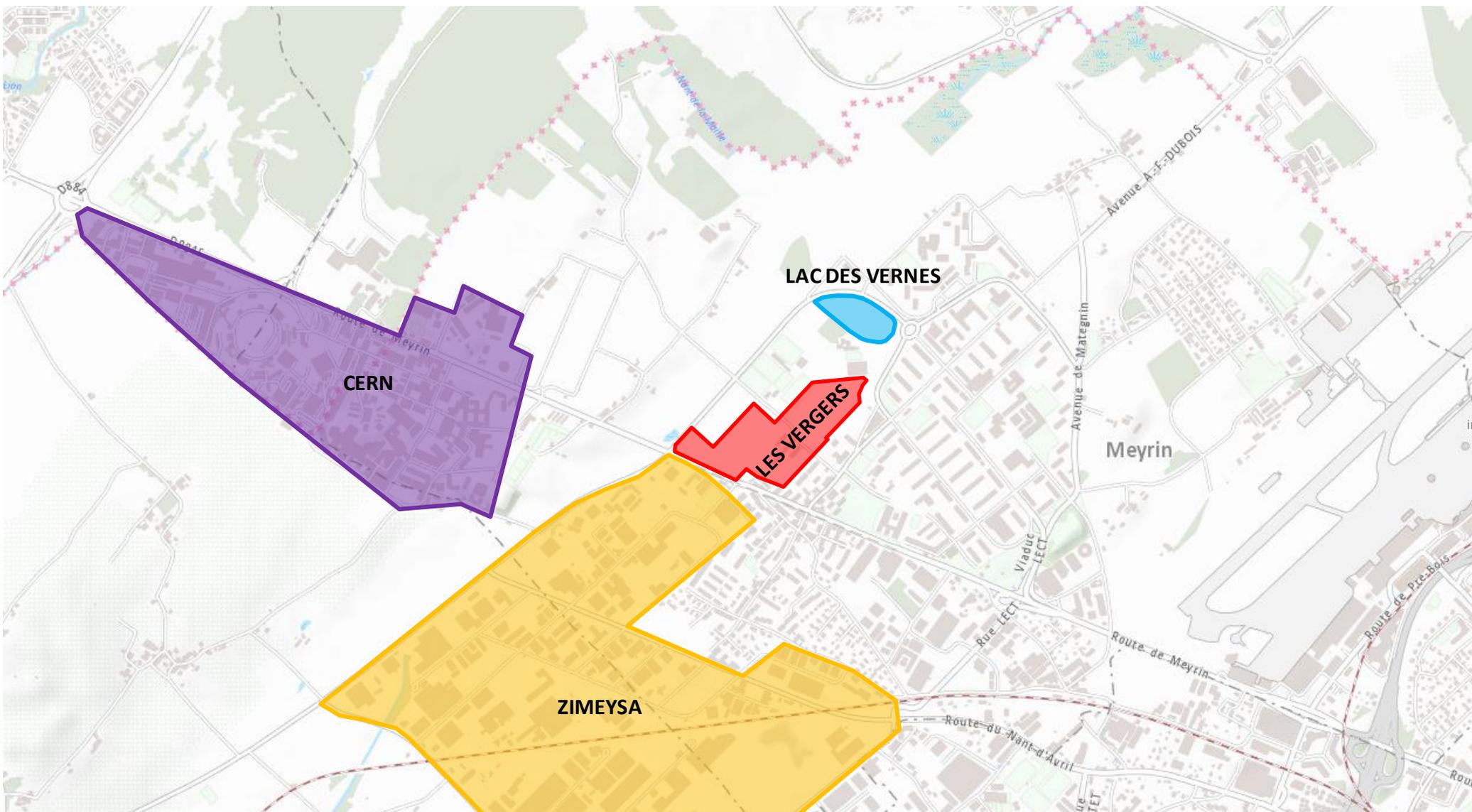
MEYRIN

L'ECOQUARTIER DES VERGERS

LES VERGERS



ENVIRONNEMENT IMMEDIAT



LAC DES VERNES

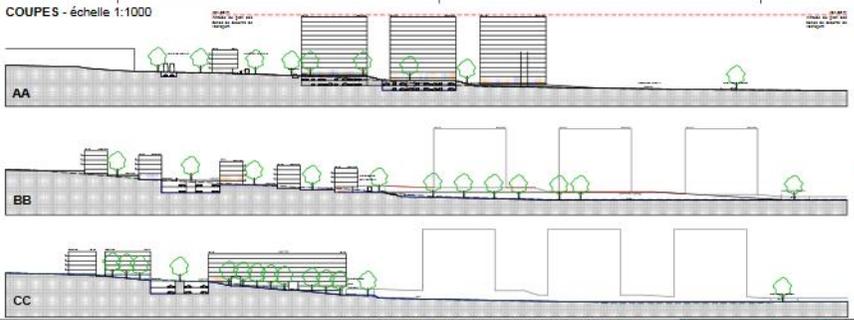


ETAT INITIAL AVANT TRAVAUX



PLAN LOCALISE DE QUARTIER (PLQ)

Adopté par le Conseil d'Etat le 6 avril 2011



NOTES

Le Plan Localisé de Quartier (PLQ) est un document d'urbanisme qui définit les règles d'usage des sols et les caractéristiques des constructions dans un quartier.

Il est composé de :

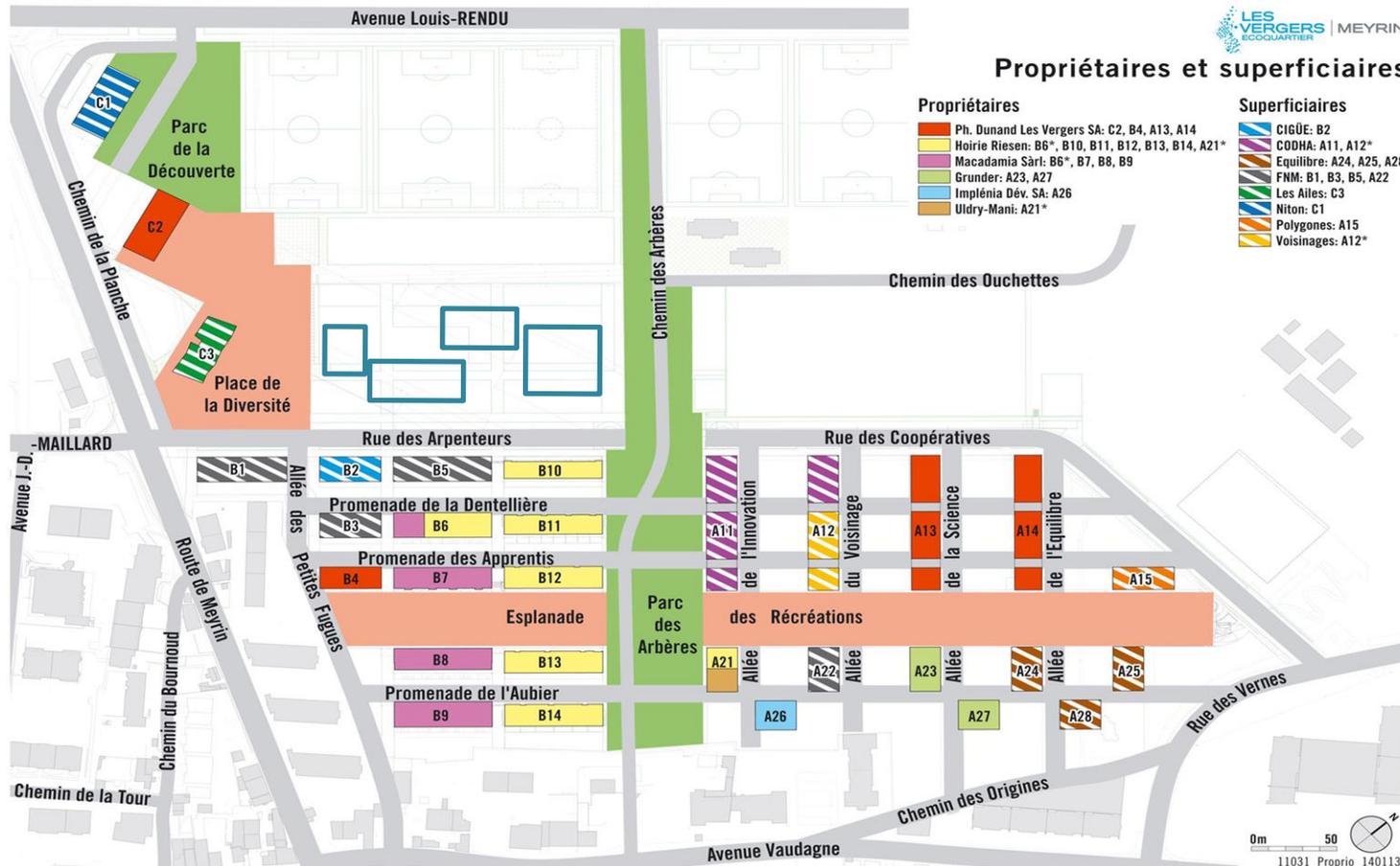
- un règlement des dispositions (RD) qui définit les règles d'usage des sols et les caractéristiques des constructions ;
- un plan de zonage (PZ) qui définit les zones d'usage des sols ;
- un plan de zonage des constructions (PZC) qui définit les caractéristiques des constructions ;
- un plan de zonage des équipements (PZE) qui définit les caractéristiques des équipements ;
- un plan de zonage des espaces verts (PZEV) qui définit les caractéristiques des espaces verts ;
- un plan de zonage des infrastructures (PZI) qui définit les caractéristiques des infrastructures ;
- un plan de zonage des services (PZS) qui définit les caractéristiques des services ;
- un plan de zonage des équipements publics (PZEP) qui définit les caractéristiques des équipements publics ;
- un plan de zonage des équipements privés (PZEPV) qui définit les caractéristiques des équipements privés ;
- un plan de zonage des équipements culturels (PZEC) qui définit les caractéristiques des équipements culturels ;
- un plan de zonage des équipements sportifs (PZES) qui définit les caractéristiques des équipements sportifs ;
- un plan de zonage des équipements sociaux (PZESV) qui définit les caractéristiques des équipements sociaux ;
- un plan de zonage des équipements éducatifs (PZEE) qui définit les caractéristiques des équipements éducatifs ;
- un plan de zonage des équipements de santé (PZESD) qui définit les caractéristiques des équipements de santé ;
- un plan de zonage des équipements de culture (PZECV) qui définit les caractéristiques des équipements de culture ;
- un plan de zonage des équipements de sport (PZESV) qui définit les caractéristiques des équipements de sport ;
- un plan de zonage des équipements de services (PZESV) qui définit les caractéristiques des équipements de services ;
- un plan de zonage des équipements de loisirs (PZEL) qui définit les caractéristiques des équipements de loisirs ;
- un plan de zonage des équipements de culture (PZECV) qui définit les caractéristiques des équipements de culture ;
- un plan de zonage des équipements de sport (PZESV) qui définit les caractéristiques des équipements de sport ;
- un plan de zonage des équipements de services (PZESV) qui définit les caractéristiques des équipements de services ;
- un plan de zonage des équipements de loisirs (PZEL) qui définit les caractéristiques des équipements de loisirs ;

AMENAGEMENT art.3, al.1, LGZD et LEXT - échelle 1:1000

Parcelle	Surface (m²)	Destination	Coef. d'occupation des sols	Coef. d'occupation des sols (max)	Coef. d'occupation des sols (min)	Coef. d'occupation des sols (moy)	Coef. d'occupation des sols (max)	Coef. d'occupation des sols (min)	Coef. d'occupation des sols (moy)
101	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
102	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
103	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
104	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
105	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
106	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
107	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
108	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
109	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
110	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
111	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
112	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
113	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
114	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
115	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
116	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
117	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
118	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
119	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
120	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
121	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
122	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
123	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
124	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
125	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
126	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
127	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
128	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
129	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
130	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
131	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
132	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
133	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
134	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
135	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
136	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
137	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
138	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
139	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
140	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
141	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
142	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
143	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
144	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
145	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
146	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
147	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
148	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
149	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
150	1000	Res	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5



FONCIER – DROITS A BATIR



165'000 m2 SBP
30 immeubles

- 1'300 logements
- Surfaces d'activités
- Equipements publics

Situation foncière:

Commune: env. 50%
 Octroi de droits de superficie à des coopératives

Privés: env. 50%
 Répartit en 6 propriétaires

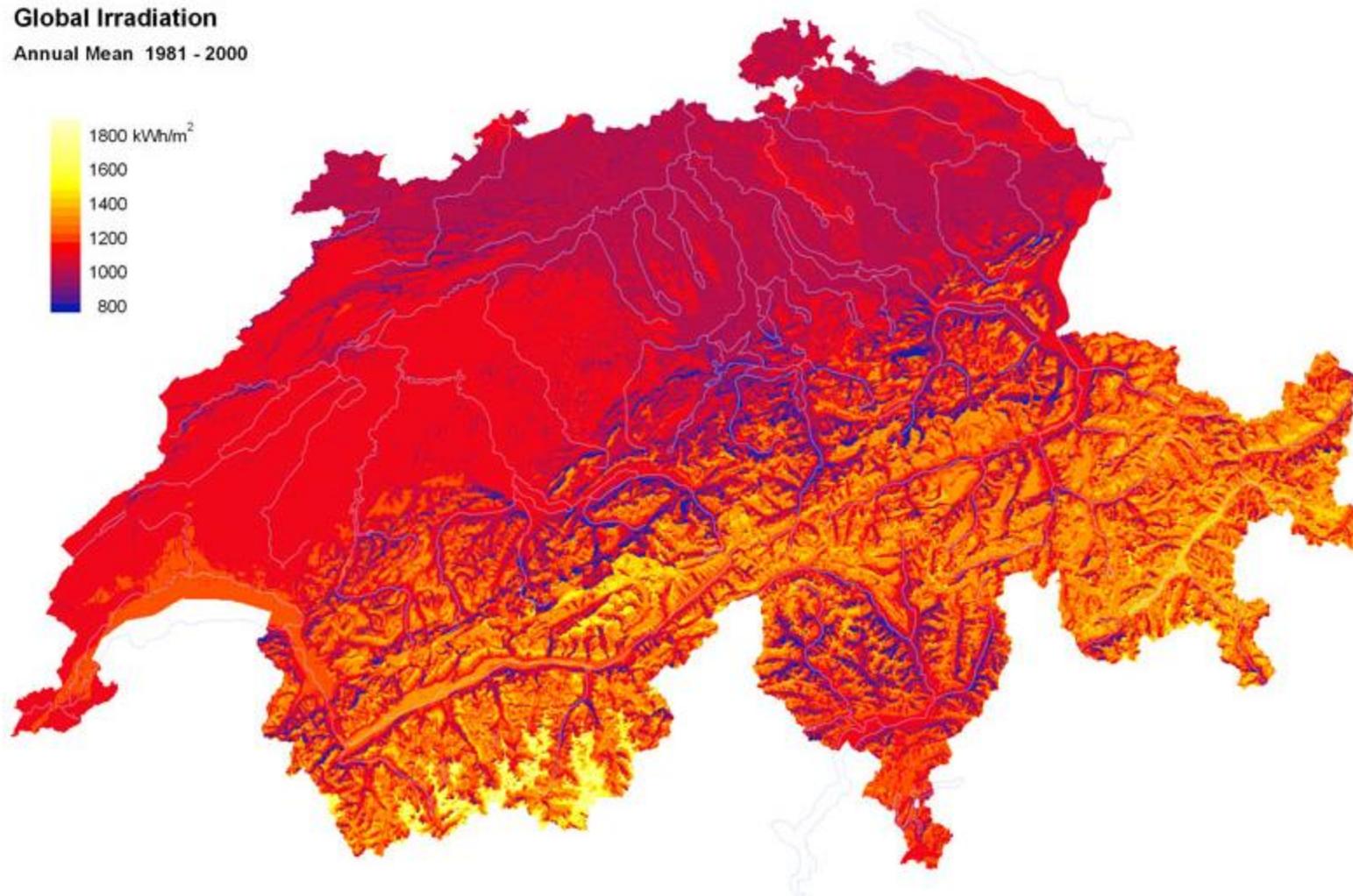
PLANNING DE LIVRAISON DES BÂTIMENTS



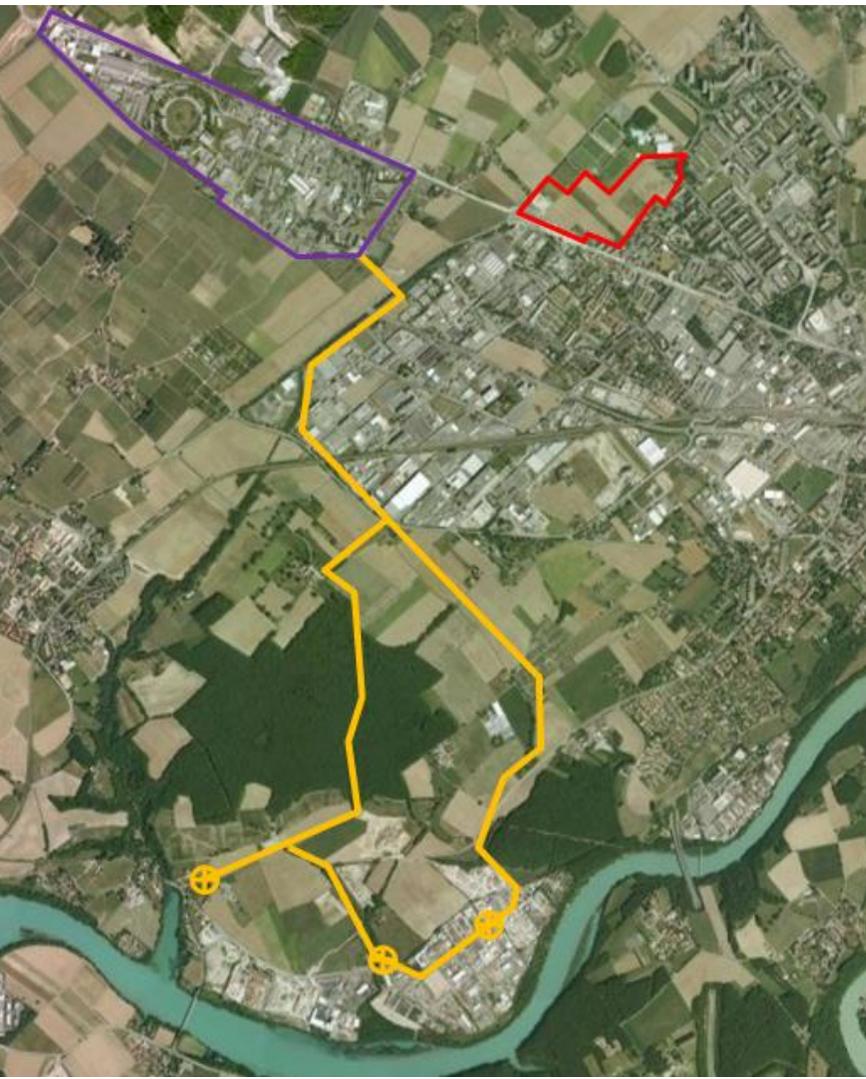
CONTEXTE ENERGETIQUE LOCAL

ENERGIE SOLAIRE

Global Irradiation
Annual Mean 1981 - 2000



INFRASTRUCTURES Puits de PENEY – CERN



Capacité de pompage par puits

Peney I : 680 m³/h

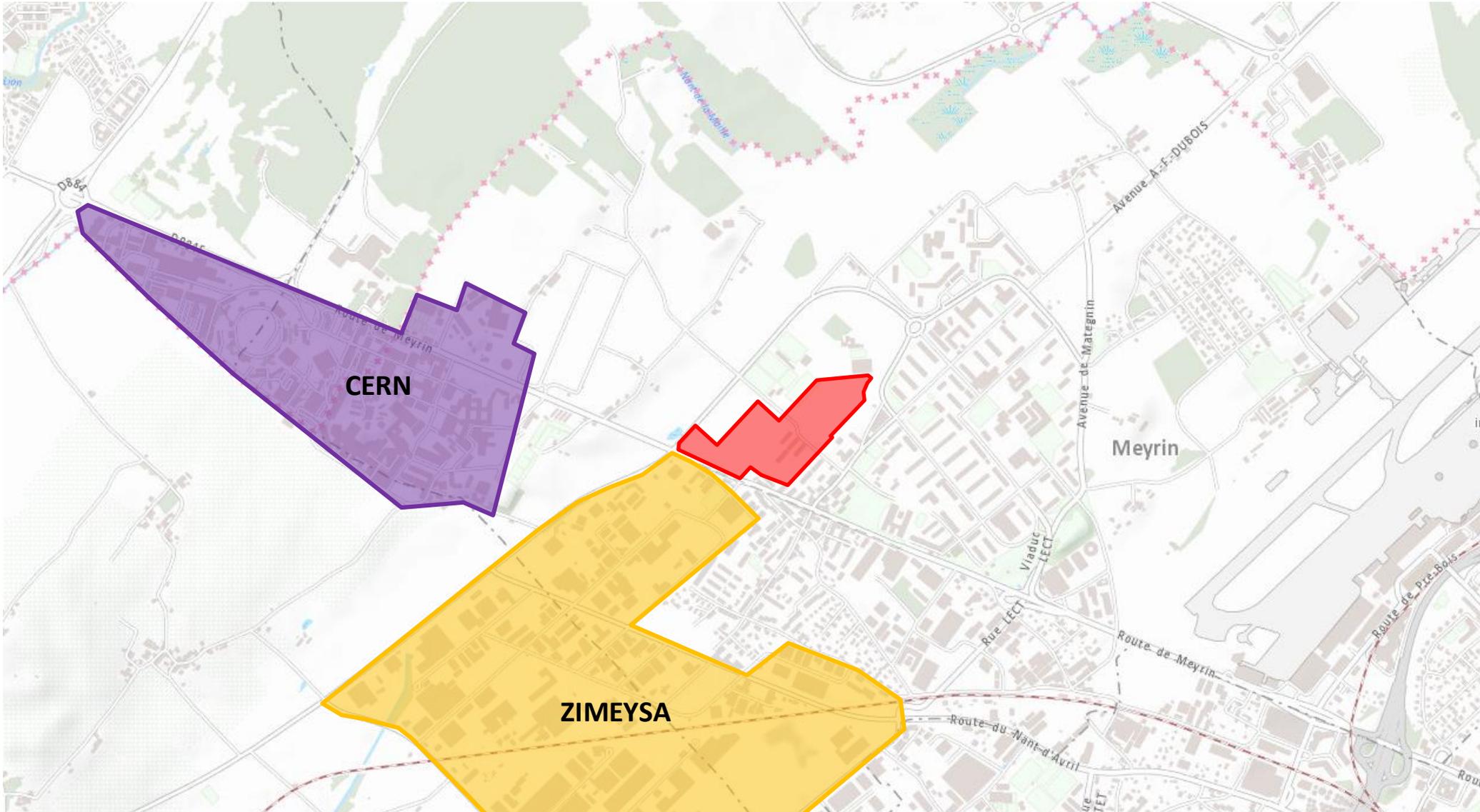
Peney II : 430 m³/h

Peney III : 250 m³/h

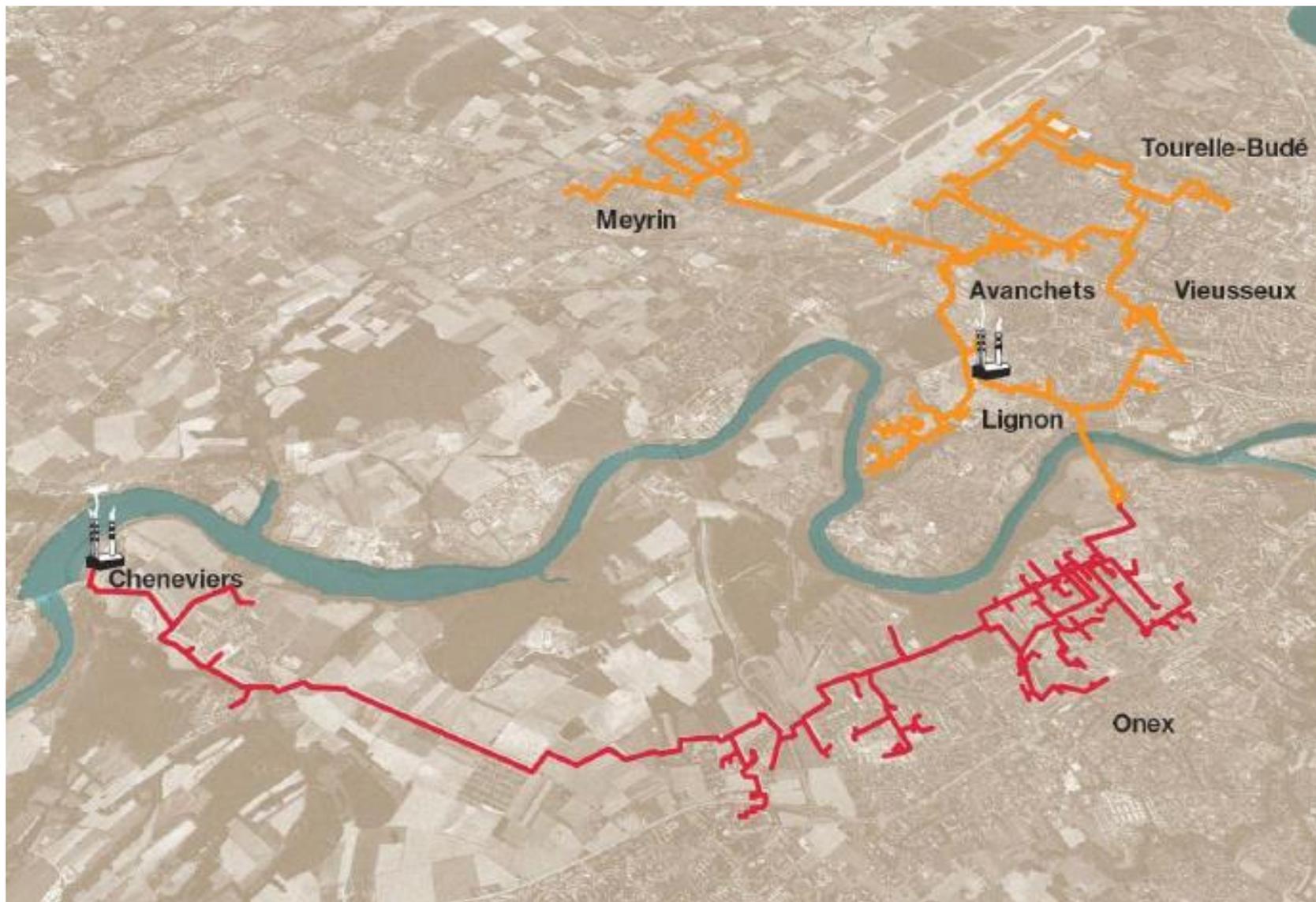
Débit total théorique = 1360 m³/h

2002-2004		Peney I	Peney II	Peney III
Température	Moy.	12.3	12.3	12.8
	Max.	14.2	15.8	18.5
	Min.	11.5	10.8	11.0

REJETS THERMIQUES



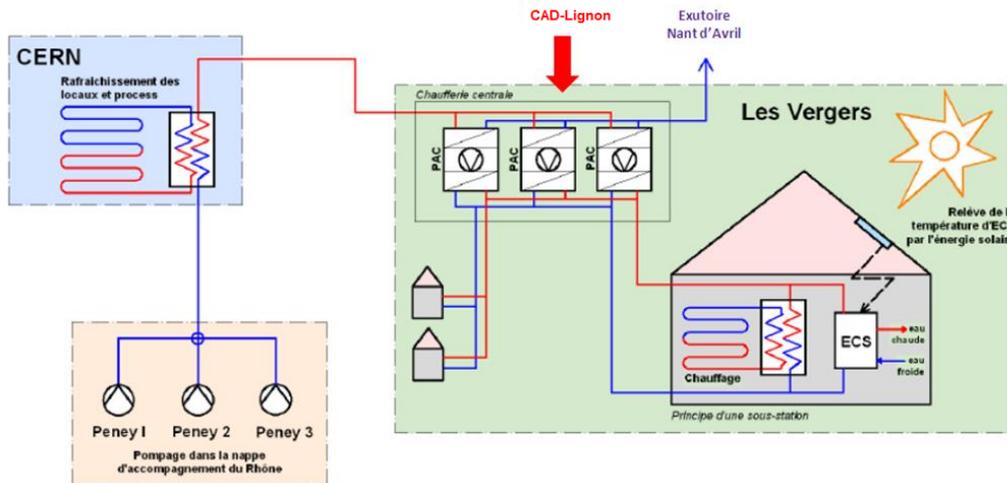
RESEAUX CAD-LIGNON / CADIOM



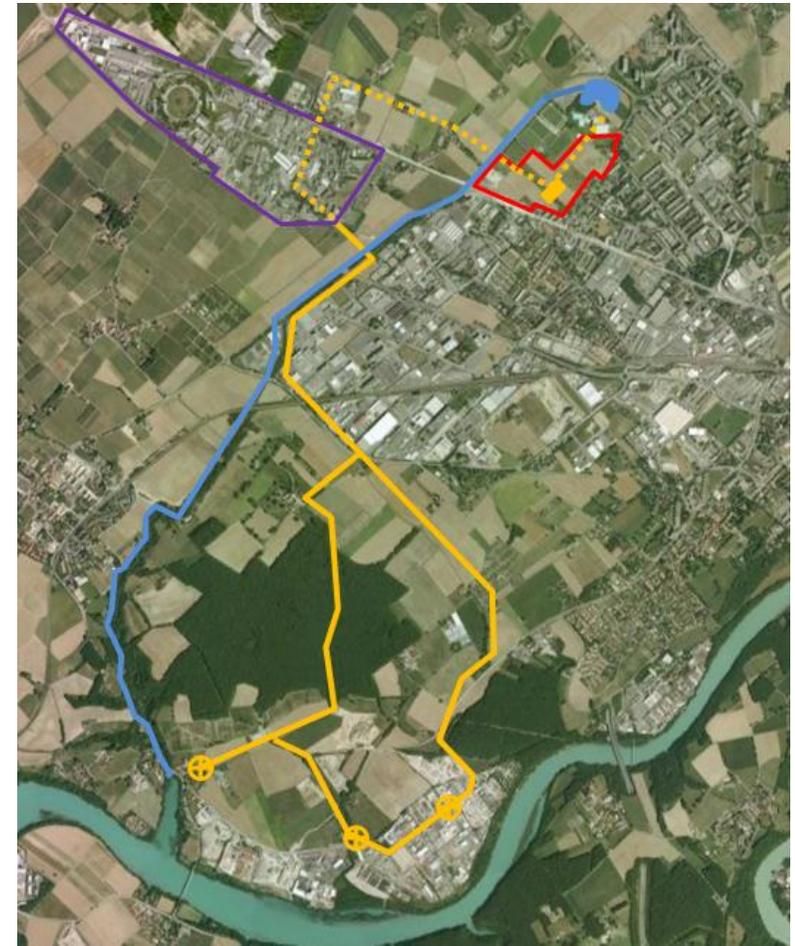
PLANIFICATION ENERGETIQUE TERRITORIALE

CONCEPT ENERGETIQUE TERRITORIAL

■ 2011 – Concept énergétique territorial (stade PLQ)



- Pompes à chaleur centralisées: nappe du Rhône et rejets thermiques CERN
- Réseau de chaleur basse température
- Capteurs solaires thermiques en toiture
- Connexion au CAD-Lignon (écrêtage, secours)

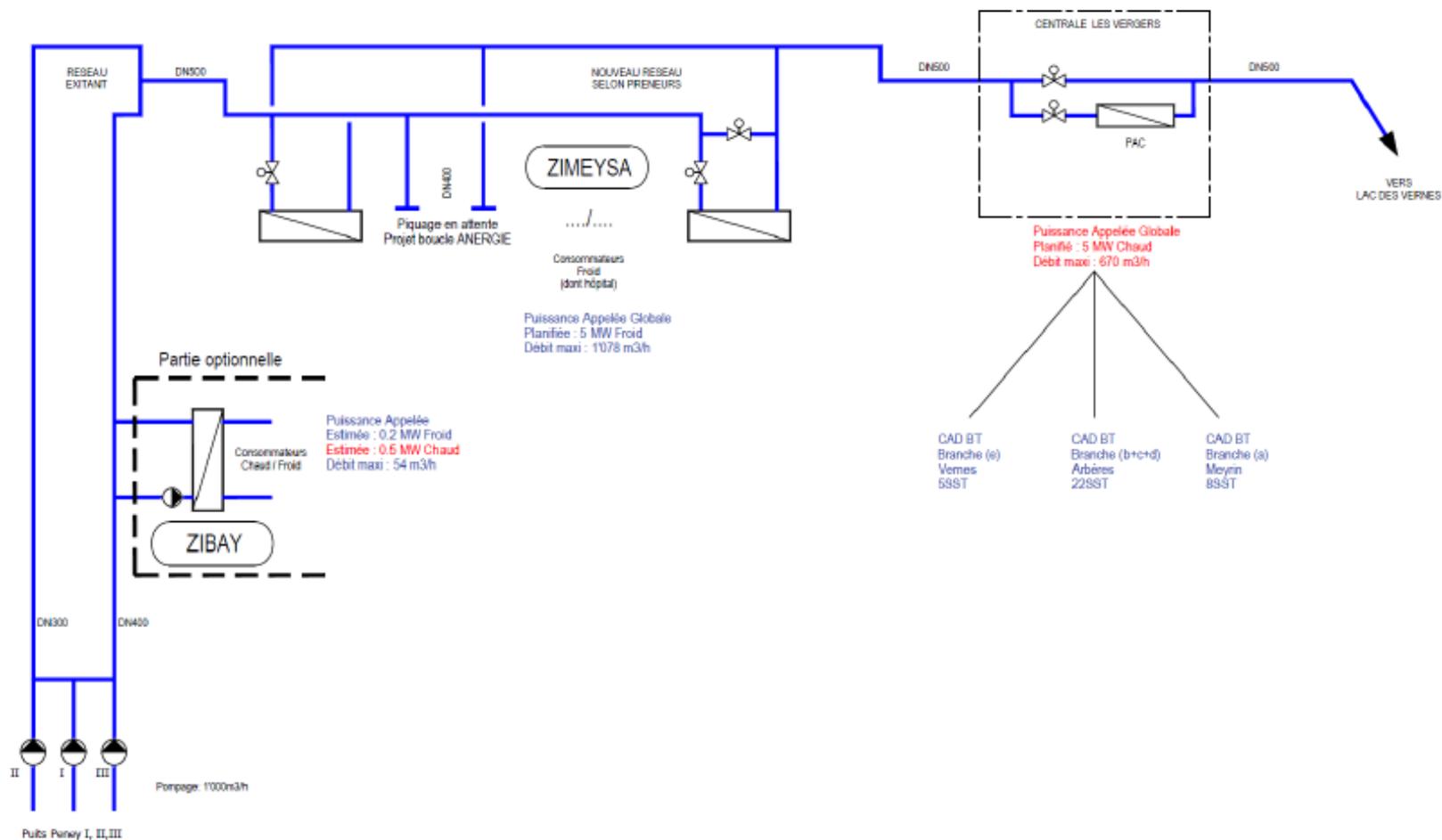


PROJET DEFINITIF

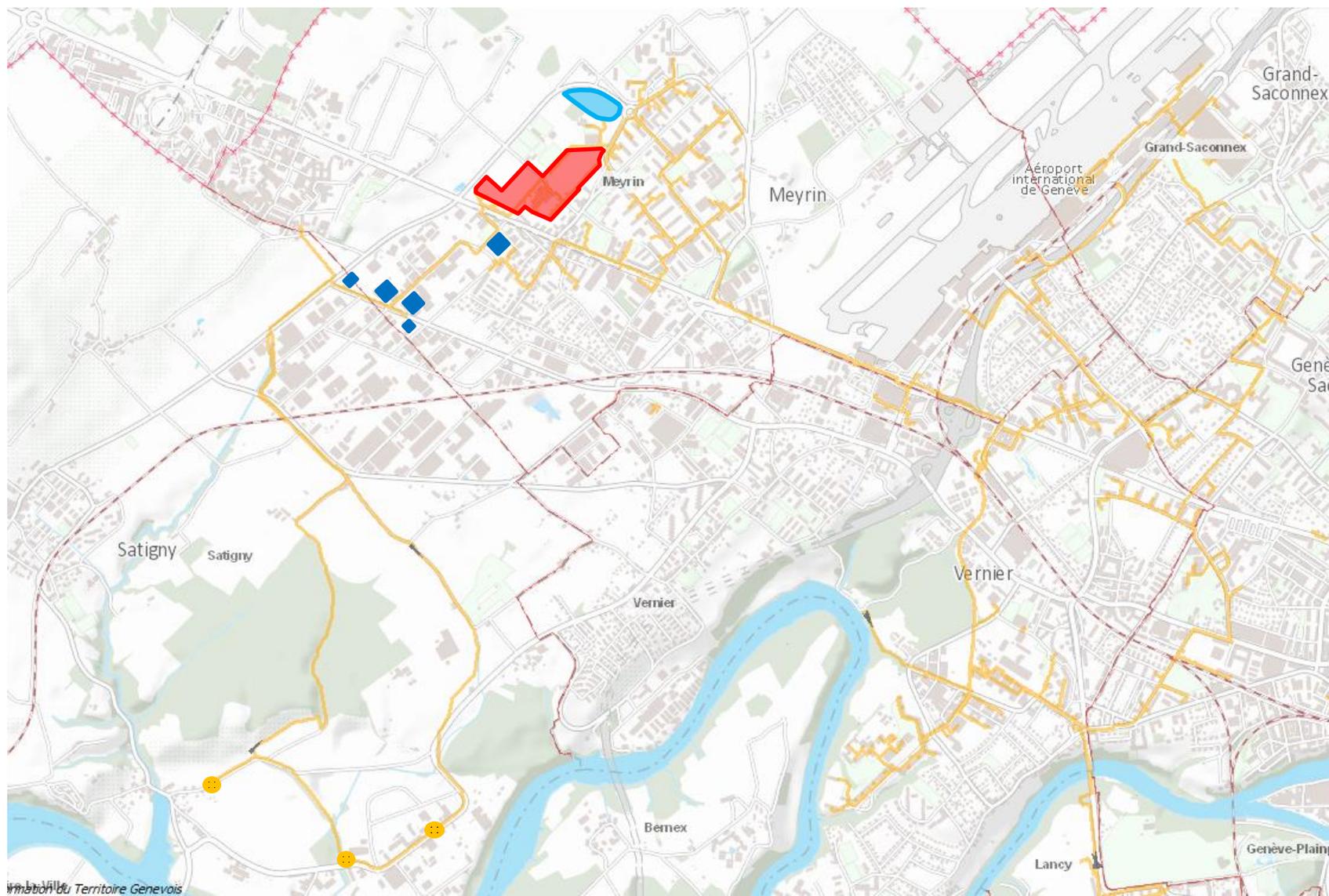
- **2012 – Concours d'idée pour la production et la distribution de chaleur aux Vergers**
 - Organismes: SIG – commune de Meyrin
 - 7 bureaux d'ingénieurs invités
 - Critères:
 - Efficacité énergétique et quantité d'énergie renouvelable
 - Aspects économiques
 - Organisation équipe de projet

- **Fin 2012 – Projet lauréat, bureau Riedweg & Gendre SA**
 - Pompe à chaleur centralisée: nappe du Rhône et rejets thermiques ZIMEYSA
 - Réseau de chaleur basse température dans le quartier des Vergers
 - Connexion au CAD-Lignon (écrêtage, secours, rejets thermiques UIOM)
 - Capteurs solaires photovoltaïques en toiture

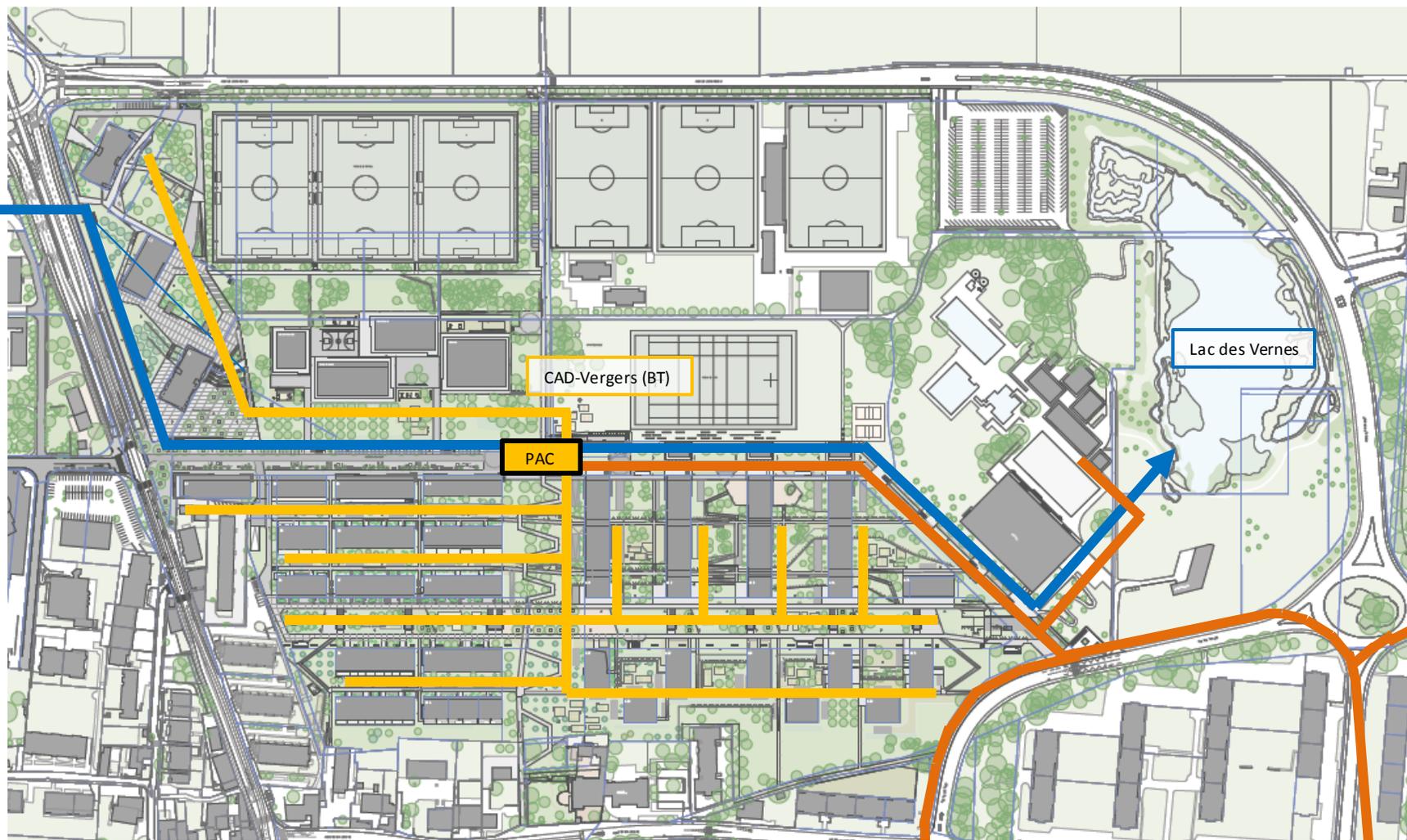
RESEAU PUIXS DE PENEY – LAC DES VERNES



RESEAU FAD-ZIMEYSA



RESEAU CAD-VERGERS



FAD Zimeysa

CAD-Vergers (BT)

PAC

Lac des Vernes

CAD-Lignon (HT)

RESEAU CAD-VERGERS / FAD-ZIMEYSA

Quelques chiffres

■ Surface de référence énergétique	165'000 m ²
■ Puissance PAC	4 MW
■ Puissance froid FAD-ZIMEYSA	5 MW
■ Température eau de nappe	12 à 14°C
■ COP pompe à chaleur	4.5 (chauffage) 3.5 (ECS)
■ Consommation thermique annuelle	8 GWh/an
■ Taux ER	> 75%

PAC CENTRALISEE LES VERGERS



COMITE ENERGIE LES VERGERS

COMITE ENERGIE LES VERGERS

■ Composition

- Représentants des Maîtres d'ouvrages: propriétaires privés et superficiaires
- Mandataires: architectes – ingénieurs
- SIG + bureau mandataire
- Ville de Meyrin / OCEN / OLO
- Association MINERGIE

■ Thèmes abordés

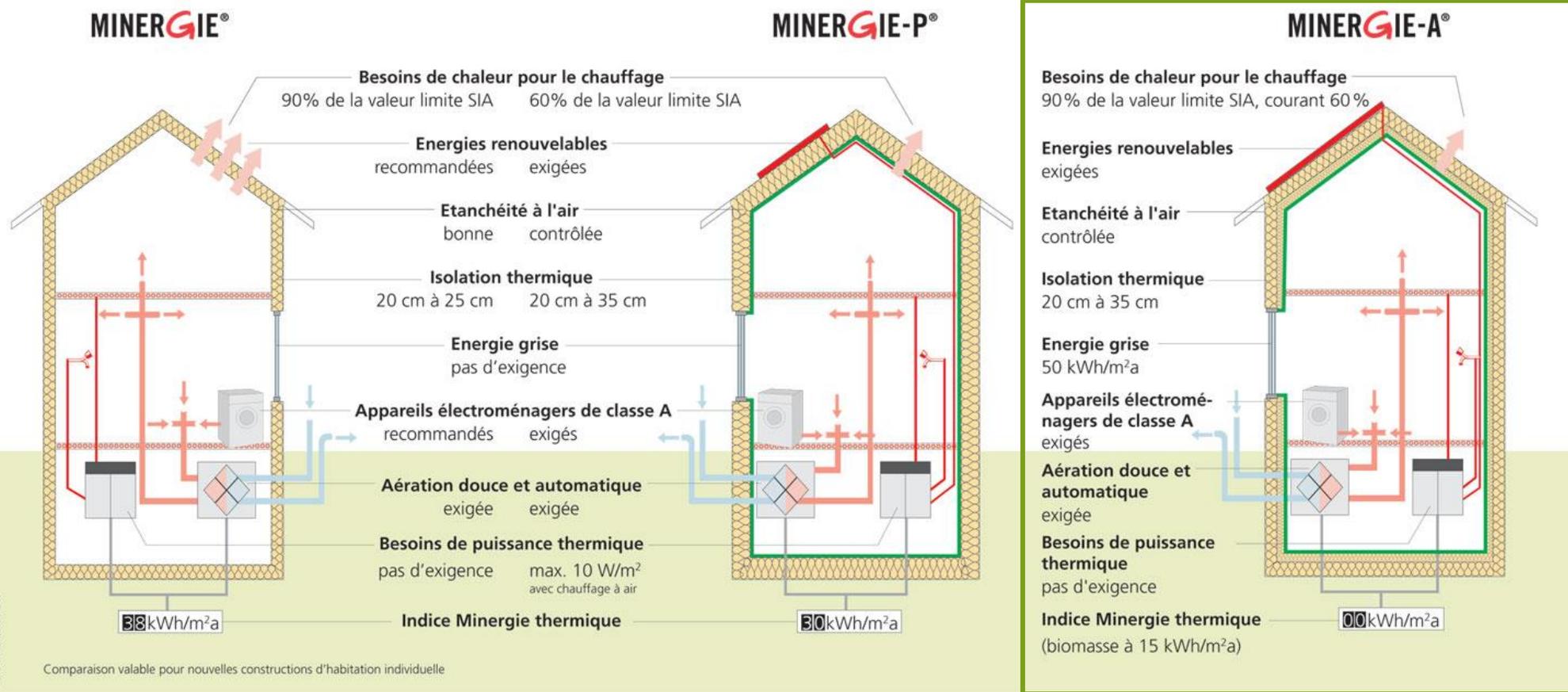
Planification

- Standards de performances énergétiques des bâtiments, labels
- Réseau CAD-Vergers
 - Précis technique SIG
 - Contracting SIG (protocole d'accord 2013, contrats 2016)
- Valorisation énergétique des toitures

Exploitation

- Monitoring du système énergétique par l'UniGE durant 5 ans
- Suivi énergétique des bâtiments, performance gap, sensibilisation (habitants-exploitants)
- Solaire photovoltaïque – autoconsommation

STANDARDS DE PERFORMANCES ENERGETIQUES



CONTRACTING SIG

Prestations SIG

- Réalisation de l'ensemble des infrastructures énergétiques et des études s'y rapportant: réseaux, chaufferie centralisée, PAC, sous-stations dans les immeubles, volet FAD ZIMEYSA
- Prise en charge de la totalité des investissements (> CHF 20 Mio)
- Fourniture d'une énergie thermique renouvelable (> 75%) pendant la durée du contrat (30 ans) pour l'ensemble des immeubles du quartier des Vergers
- Co-financement d'un monitoring du système par l'UniGE durant 5 ans

Facturation de la chaleur

- «Participation client à l'investissement» modulable selon souhait du client (prime de raccordement)
- Facturation mensuelle selon 3 composantes:
 - Amortissement (montant variable en fonction du montant de la prime de raccordement)
 - Exploitation
 - Energie

→ **Novembre 2013:** engagement des parties par la signature d'un protocole d'accord
→ **Stade actuel:** contrats signés ou en cours de signature

CONTRACTING SIG

Prix de la chaleur – points particuliers

- La part la plus importante du prix de la chaleur est liée à l'amortissement de l'investissement et aux frais financiers associés, indépendants du niveau de consommation en kWh
 - La production d'ECS devient prépondérante dans le dimensionnement des sous-stations dans chaque immeuble (puissance de l'échangeur, dimensions des tuyaux d'introduction) par rapport aux besoins de chauffage
 - Le prix final du kWh de chaleur fourni dépend du niveau de consommation: plus la consommation est importante, plus la part fixe liée à l'amortissement est diluée et donc le prix de la chaleur en ct/kWh baisse
- **La facturation de la composante du prix en lien avec l'amortissement de l'investissement a été formulée en CHF/m² de SRE**
- **La «participation client à l'investissement» (prime de raccordement) est modulable et permet de réduire, voir supprimer la composante du prix de la chaleur liée à l'amortissement de l'investissement**

VUE CHANTIER ACTUEL



FIN DE LA PRESENTATION