

Réseau de géothermie intégré au bâti

Forum Développement Durable 21 novembre 2013



Ecocité, Strasbourg métropole des Deux-Rives

Bernard KEMPF
Directeur Développement et Relations Externes



Organisation du Groupe ÉS : Le socle des métiers



1 250 personnes

Le Groupe ÉS, un énergéticien régional multi-énergies qui exerce ses 3 métiers au service de son territoire.

Fournisseur



Gaz de Strasbourg

es shema hydro



270 personnes

Services énergétiques et
énergies renouvelables

ecotral

esg
és géothermie

BET
Huguet
INGÉNIERIE FLUIDES

ÉCOGI
L'alliance de la géothermie et de l'industrie

Calorest
Maintenance - exploitation - chauffage et climatisation

140 personnes

Distributeur



électricité de strasbourg réseaux

610 personnes

Etre précurseur et soutenir l'innovation

Action 7b

Ecocité, Strasbourg métropole des Deux-Rives

Réseau de géothermie profonde intégré au bâti

Utilisation des pieux de fondations en échangeurs thermiques

Réalisation à Strasbourg dans le cadre du projet de Ville **ECOCITE, ville de demain**

Aménageur :

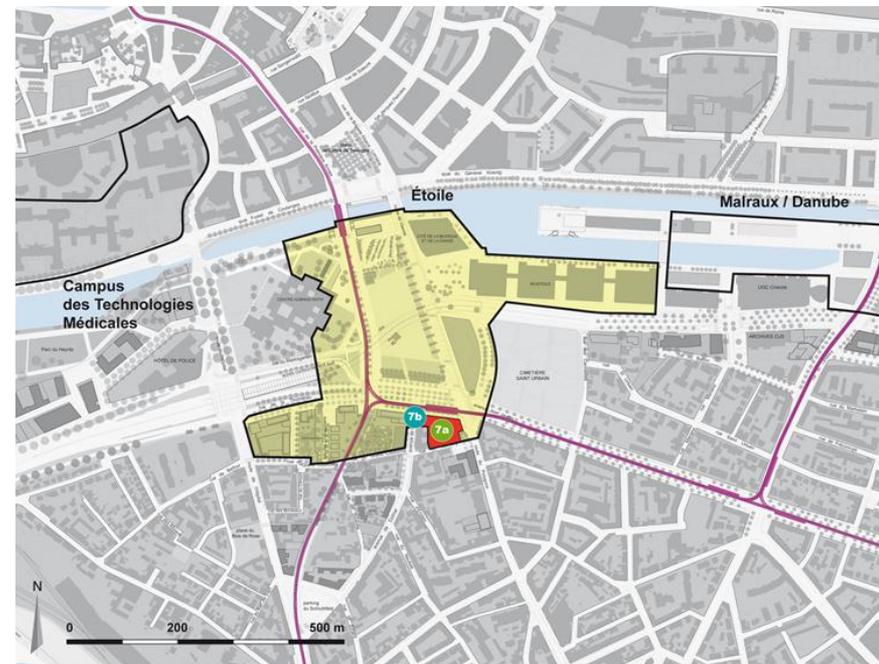
- SERS

Opérateurs immobiliers :

- Pierres et Territoires
- Immobilière des quais

Accompagnement financier :

- Caisse des Dépôts



-  périmètre de projet
-  îlot démonstrateur
-  îlot producteur d'énergies renouvelables / Étoile
-  Réseau de géothermie profonde intégré au bâti / Étoile

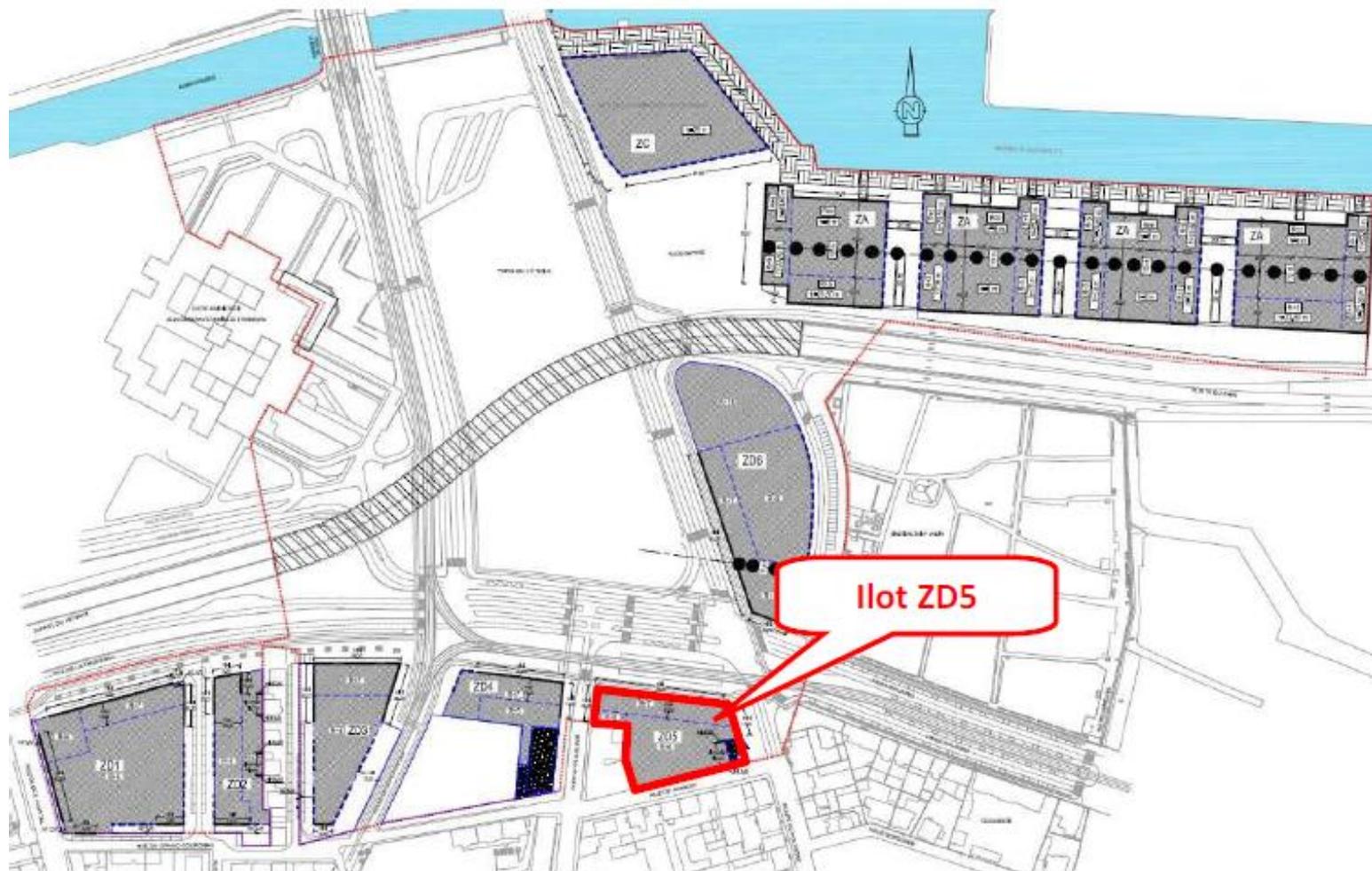
/// Enjeux du projet :

- /// La ZAC de l'Etoile constitue la composante la plus ancienne du projet urbain Heyritz - Kehl, mais également l'une des plus stratégiques, car située également sur la liaison principale entre la ville historique et les quartiers sud. Son plan d'aménagement vient d'être modifié en 2010, pour une mise en cohérence avec la stratégie de développement durable de la Communauté Urbaine de Strasbourg
- /// Le projet urbain de l'Etoile représente un enjeu important pour le développement de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS). Inscrite dans une politique générale orientée vers la mixité urbaine, l'opération a comme objectif de créer un espace de transition entre l'hyper-centre de Strasbourg et les quartiers dense du Sud, tout en donnant une identité forte au quartier lui-même, grâce notamment à la mise en place de fonctions urbaines différenciées.

/// Au plan énergétique :

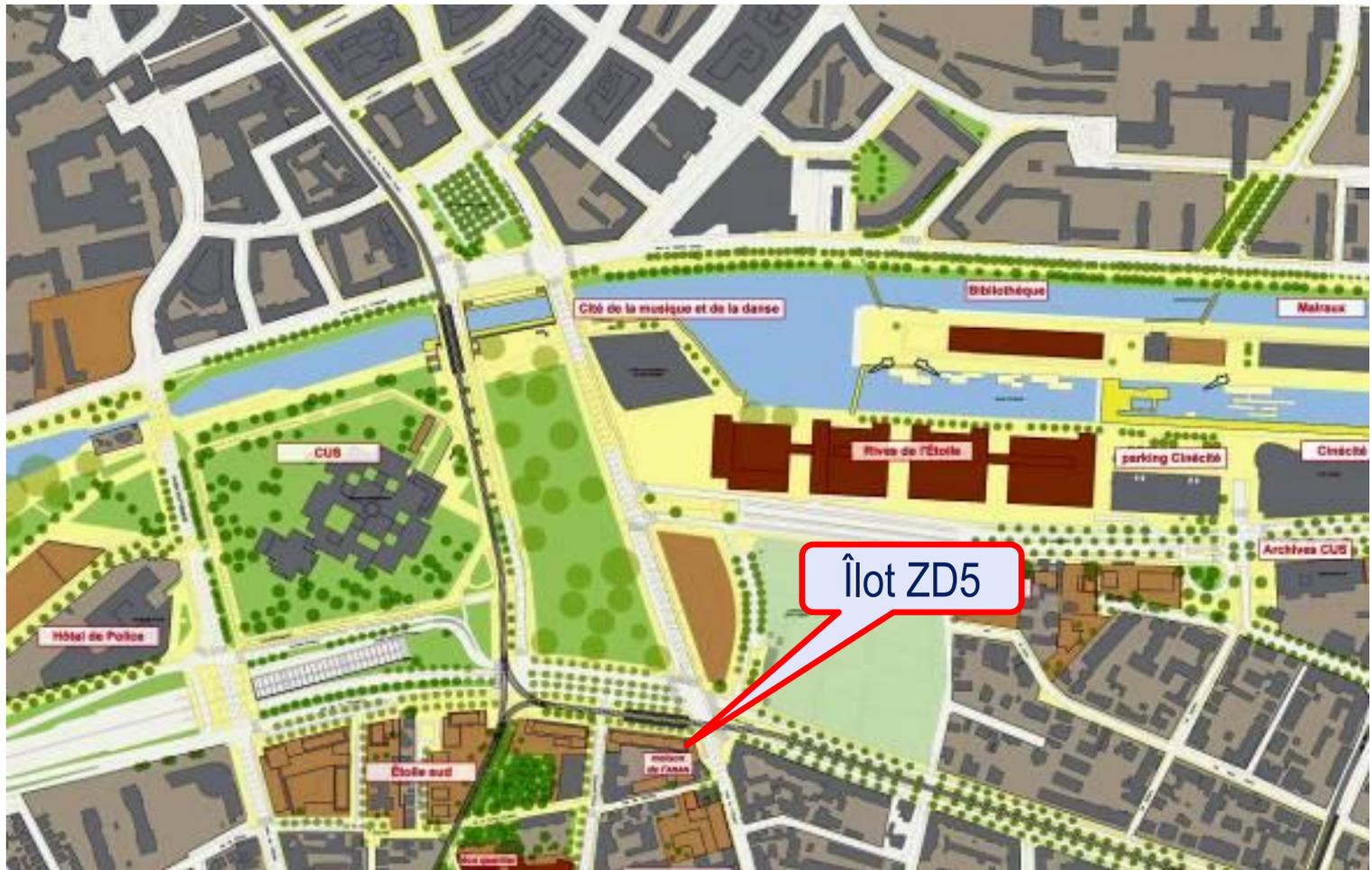
- Démontrer, sur une opération de logements, qu'il est techniquement possible et performant de profiter de la structure du bâti pour produire, en géothermie « superficielle », l'essentiel de l'énergie locale et renouvelable nécessaire pour couvrir les besoins énergétiques de l'îlot.
- Démontrer que les contraintes techniques locales (nature du sol imposant des fondations profondes) peut constituer une opportunité pour optimiser le bilan énergétique et écologique de l'îlot.

Le projet immobilier

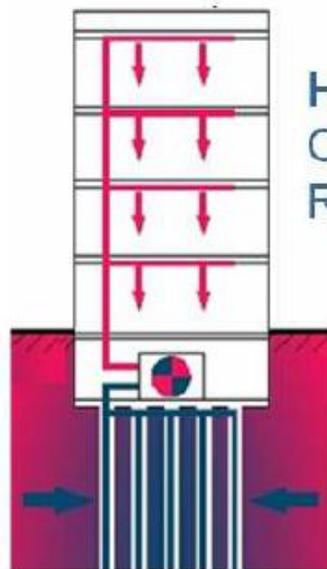


Plan masse de la ZAC de l'Etoile

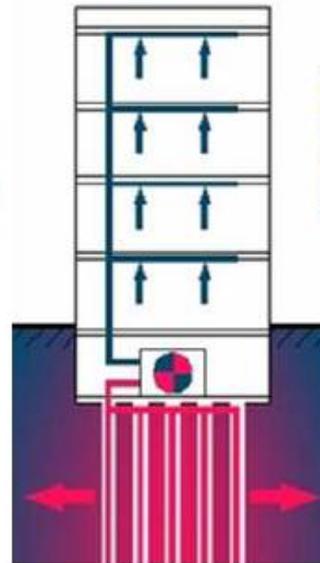
Le projet immobilier



Principe des pieux géothermiques



Hiver :
Chauffage du bâtiment
Refroidissement du sol



Eté :
Refroidissement du bâtiment
Réchauffement du sol

Principe de la gestion saisonnière du sol

Le projet immobilier

ECOTRAL – ZAC ETOILE DE STRASBOURG
RAPPORT D'ETUDE – MODELISATION DU CHAMP DE PIEUX

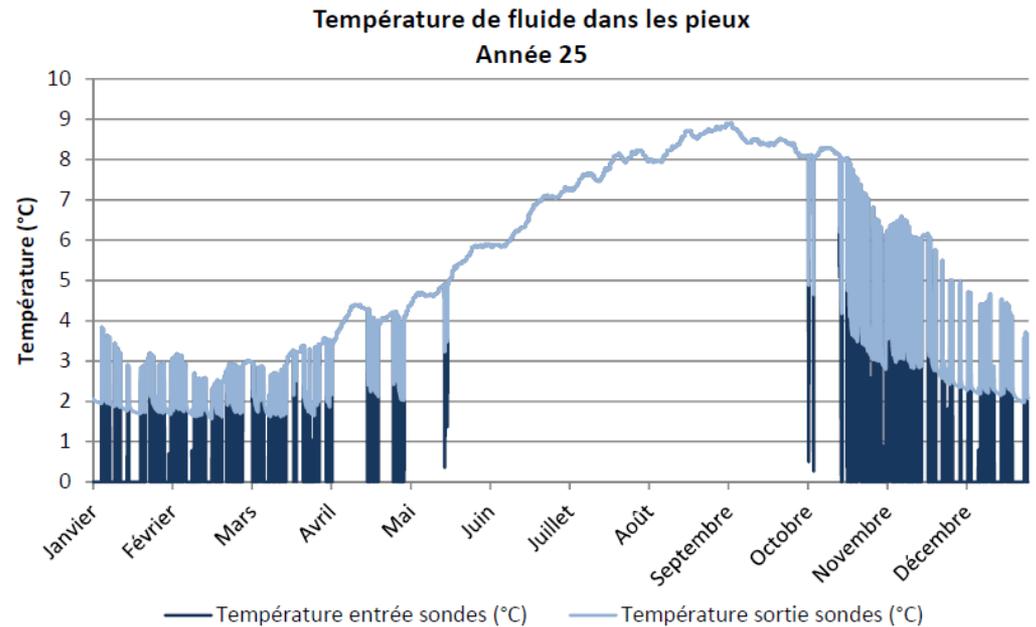
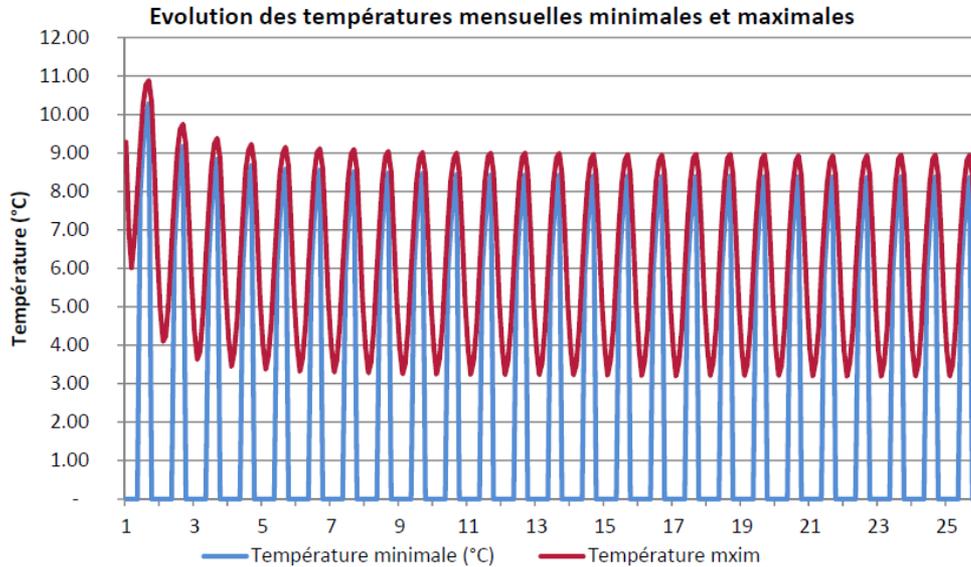


Fondations Immobilière des quais

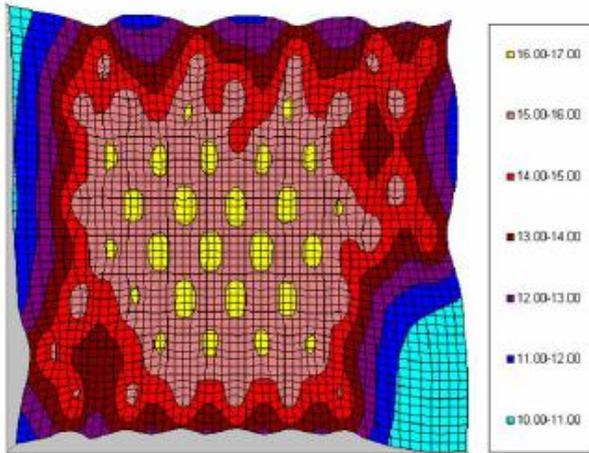
Test de réponse sur site et mesure du potentiel de la nappe phréatique



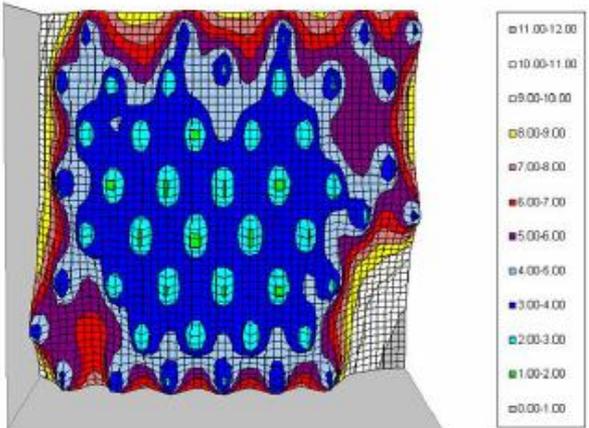
Test de réponse sur site et mesure du potentiel de la nappe phréatique



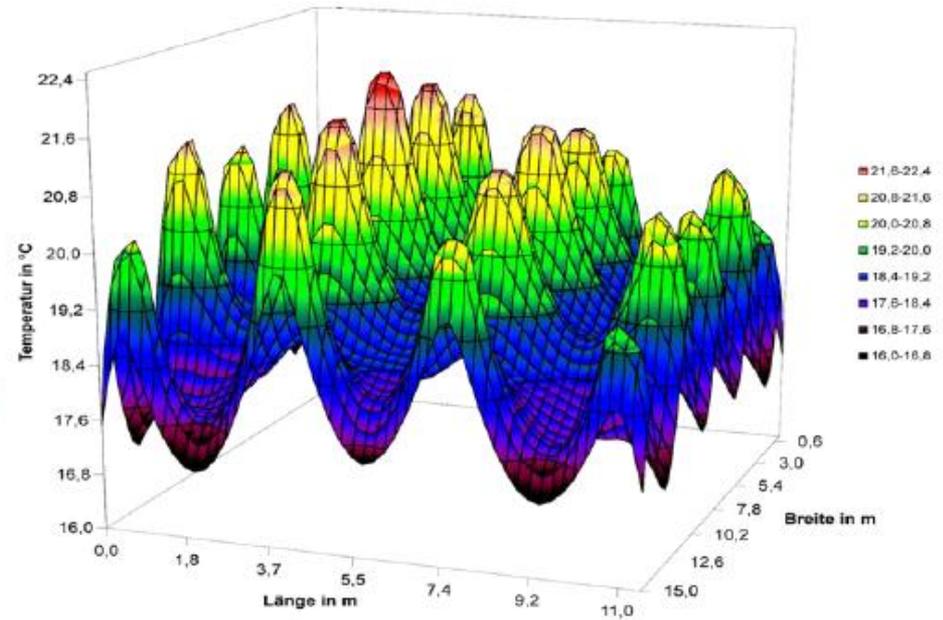
Modélisation et simulation du champ de pieux



1er Septembre



1er Février

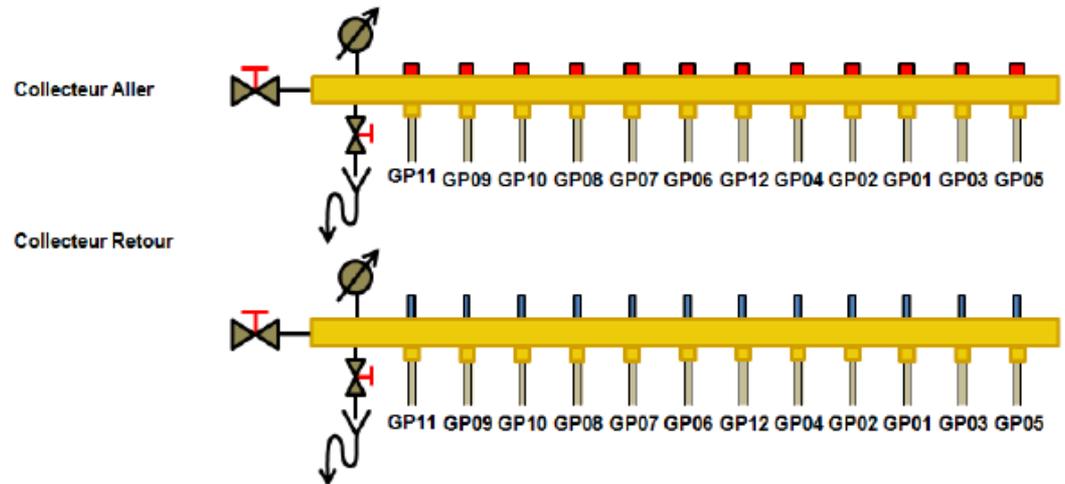


Exemple de simulation de 17 pieux

Ferrailage préfabriqué des pieux avec incorporation des sondes géothermiques



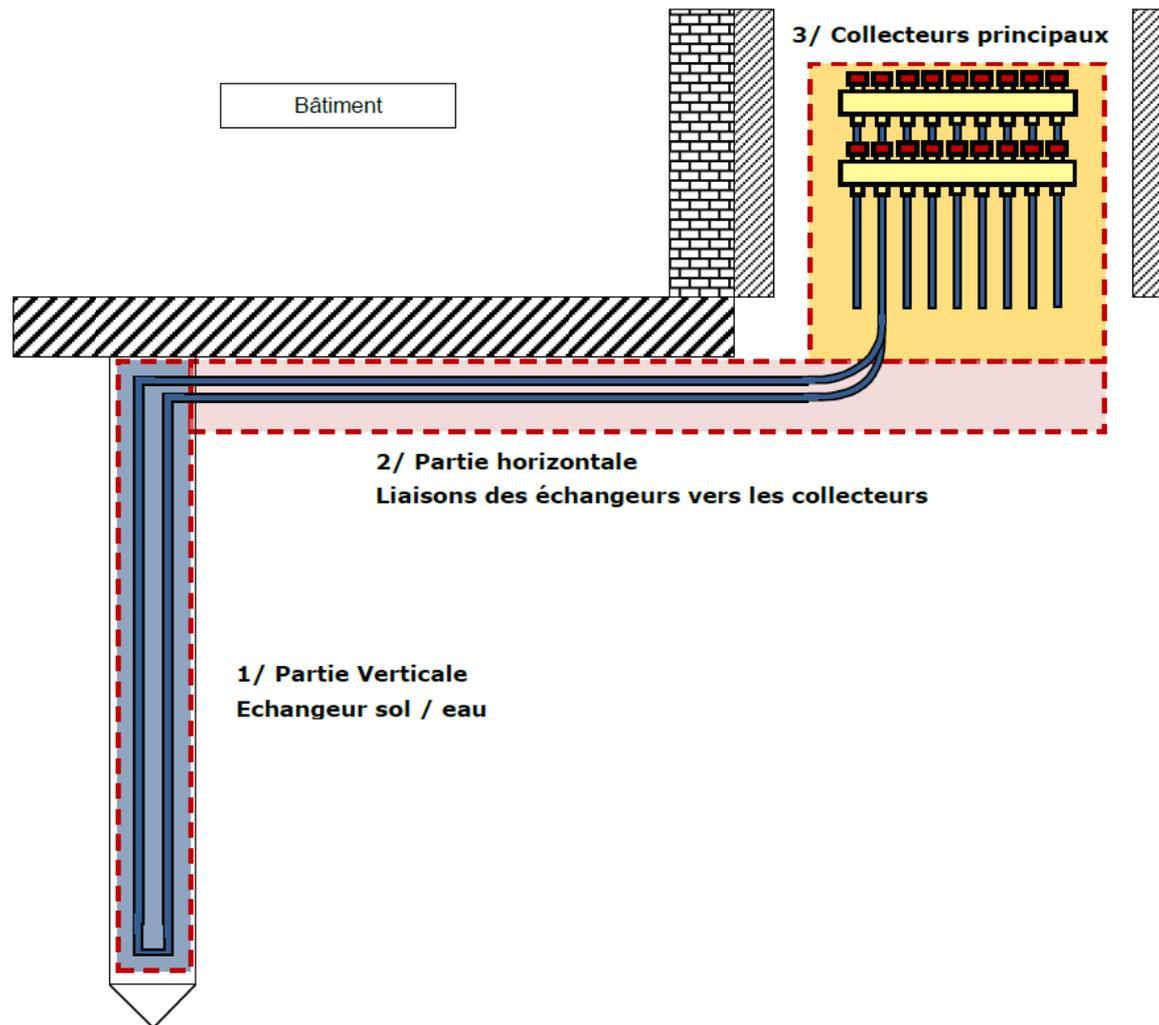
Pieux équipés de tubes échangeurs



Machine de forage pour pieux forés - tubés



Coupe de principe collecte chaleur



/// Éléments techniques :

- Bâtiments de type BPAS
- Surface de l'opération : 6 170 m² Sha
- Déperditions maximales de l'opération : 206 kW
- Production de chaleur et préchauffage ECS par pompe à chaleur 115 kW
- Appoint chauffage et ECS par chaudière gaz à haut rendement de 260 kW
- Le projet a nécessité des études spécifiques au démonstrateur :
 - Test de réponse thermique
 - Modélisation du champ de pieux
 - ATEX

/// Éléments financiers

- **Prix de la chaleur envisagé R1 :**
 - Énergie chauffage : 30,10 € HT/MWh
 - Énergie ECS : 41,10 € HT/MWh
 - **Terme fixe R2 :** 103,55 € HT/kW souscrit (environ 40 € HT par MWh)
- Surinvestissement global BBC vers BPAS et pieux thermiques :
 - Environ 1 950 k€ HT sur un global opération immobilière de 17 100 k€ HT
- Dont surinvestissement de la solution énergétique (/ solution GAZ)
 - Environ 230 k€ HT sur un montant global de 580 k€ HT
- Participation de la CDC au titre du programme ECOCITE Ville de demain :
 - Environ 45% des surinvestissements soit environ 875 k€ HT

Retombées attendues :

- Caractère reproductible
 - Opérations de logements en secteur centre ville (foncier difficile, immeubles de grande hauteur nécessitant des fondations spéciales)
 - Fondations profondes par pieux forés tubés
 - Pompe à chaleur
- Dimension environnementale
 - Réduction des énergies fossiles (secours et appoint)
 - Réduction des gaz à effet de serre
 - Instrumentation pour suivi énergétique pendant la phase d'exploitation
- Dimension économique
 - Structuration de la filière et développement vers un modèle industriel qui devra trouver sa rentabilité économique
- Dimension sociale
 - Coûts d'exploitation maîtrisés (au-delà du démonstrateur)
 - Qualité de vie (confort, réversibilité)
 - Maîtrise des charges liées à la facture énergétique

Réseau de géothermie profonde intégré au bâti

Strasbourg.eu
& COMMUNAUTÉ URBAINE

Ville
durable

Merci de votre attention

Le projet d'Ecocité

« Strasbourg métropole des Deux-Rives »

Programme Investissements d'Avenir - Ville de demain

