

La Boucle d'Eau Tempérée à Énergie Géothermique (BETEG)

2ÈME SESSION : VENDREDI 10 MARS 2023



Introduction

Intervenant :



Estelle DOURLAT

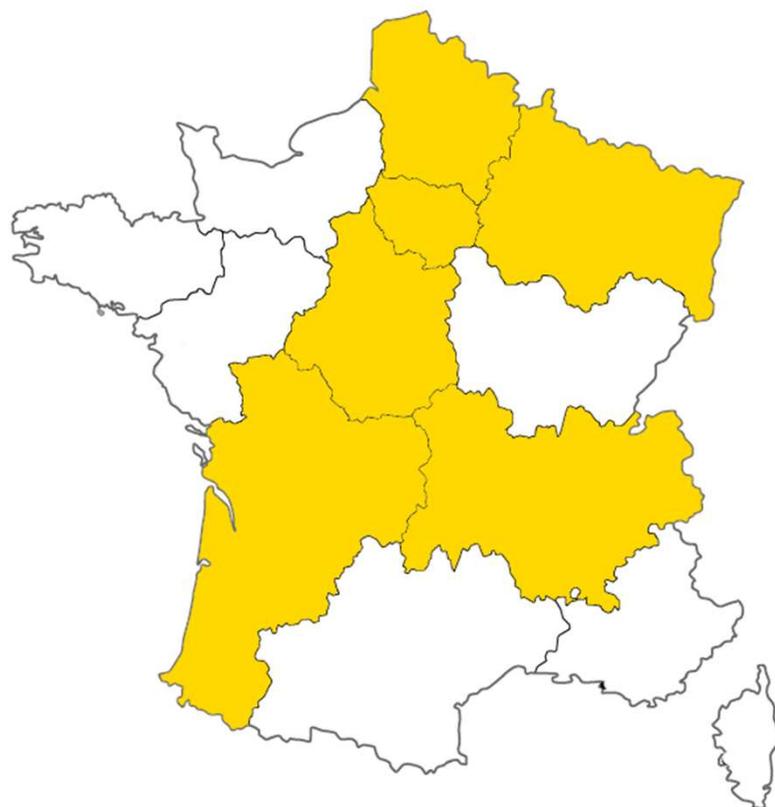
Animatrice de la filière Géothermie en région Hauts-de-France

UniLaSalle

Introduction

- Merci de coupez votre micro et votre vidéo quand vous n'intervenez pas
- Attention, cette session est enregistrée. Si vous ne souhaitez pas figurer sur l'enregistrement, vous pouvez vous déconnecter.
- Vous pouvez vous renommer (Nom, Prénom, Structure)
- Posez vos questions via le chat (« discussion ») au cours des interventions
- Une session de questions/réponses est également prévue en fin de session

Introduction



Présence des animateurs
géothermie en régions

La moitié des Régions sont
pourvues d'au moins un
animateur géothermie

Animation géothermie?

Sensibilisation, vulgarisation, conseil,...

Mise en réseau des animateurs pour porter
des actions de communication et
d'information à plus large échelle

Introduction



Forage géothermique

Nous sommes à l'écoute!

Si vous avez des suggestions pour les sujets à traiter sur nos prochains webinaires : chat ou contacter l'un de vos animateurs

Introduction

2 webinaires sur les BETEG
03 février 2023 & 10 mars 2023



Forage géothermique

- Session 1 : présentation générale
 - Le principe et l'utilité d'une BETEG
 - Les sources d'énergie à raccorder à une BETEG
 - Retour d'expérience : Annecy Trésums
 - Retour d'expérience : CITEAU
- Session 2 : plus technique

Suite à cette session, vous seront envoyés :

- Les présentations
- Les replays
- Une FAQ

Introduction

Sommaire

- Aspects économiques
- Aspects juridiques
- Fonctionnement technique
- Intégration dans un projet
- Conclusion et questions/réponses

Aspects économiques

Intervenant :



Astrid CARDONA MAESTRO

Ingénieure Fonds chaleur géothermie et référente nationale
géothermie de surface et BETEG
ADEME

Soutien de l'ADEME aux BETEG

avec le Fonds chaleur renouvelable



Comprendre, s'inspirer, agir

Rechercher...



ACCUEIL
FINANCER VOTRE PROJET

ÉTUDES & CONSEIL

INVESTISSEMENT

ANIMATION &
COMMUNICATION

RECHERCHE & INNOVATION

Entreprises > Financer votre projet > Installations de production de chaleur et de froid à partir de boucle d'eau tempérée géothermique



AIDE - 2023

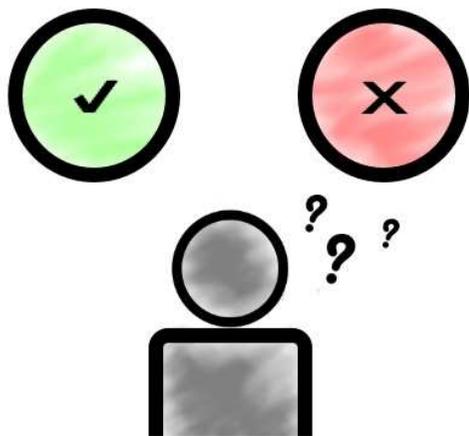
Installations de production de chaleur et de froid à partir de boucle d'eau tempérée géothermique

☆ Ajouter aux favoris

L'ADEME apporte une aide financière à la réalisation d'installations de production de chaud et de froid à partir d'une boucle d'eau tempérée géothermique, dans les collectivités, entreprises et associations.

Aides financières à la décision

- **Périmètre** : étude de faisabilité de la BETEG, études des ressources géothermiques (potentiel géothermique, réalisation d'un Test de Réponse Thermique de Terrain, réalisation d'un forage d'essais sur nappe, ...)
- **Critères** : recours à un Bureau d'étude qualifié RGE Géothermie (ou en cours de qualification) (hors études sur eaux usées et sur eau de mer) : qualifications 20.13 (Ingénierie des installations de production) et 10.07 (Ressources géothermales) de l'OPQIBI ou équivalent



- Base de missions conforme aux Cahiers des Charges de l'ADEME

- **Taux d'aide maxi : 50% à 70% des dépenses** selon la nature du bénéficiaire activité économique/non économique (non concurrentiel)
- Dépôt de la demande d'aide sur la plateforme [agirpourlatransition](https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/2023/etude-faisabilite-geothermie-surface-aerothermie)

<https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/2023/etude-faisabilite-geothermie-surface-aerothermie>

Aides financières à la réalisation

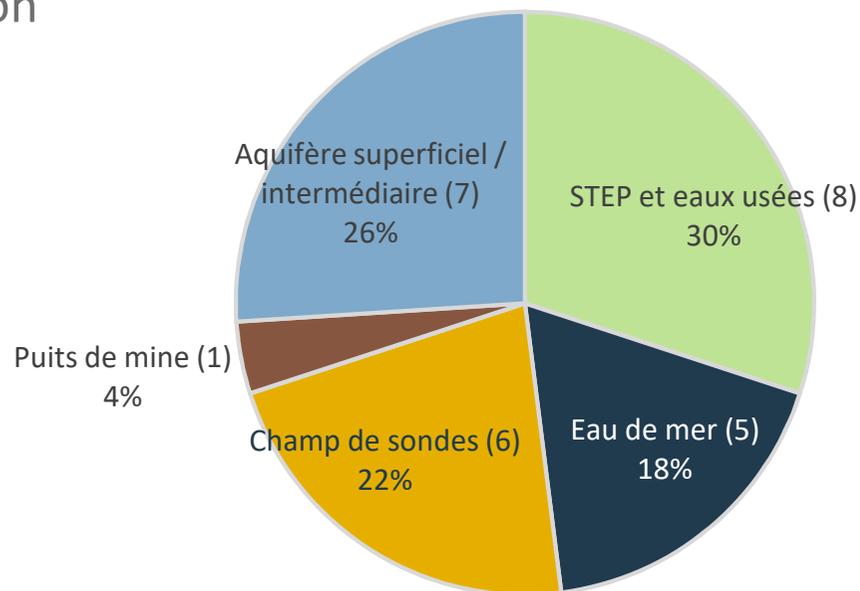
Eligibilité au Fonds chaleur des BETEG sur :

- champ de sondes ;
- nappe d'eau souterraine ;
- eaux usées (ou effluents en sortie de STEP) ;
- eau de mer ou eaux de surface.
- Quantité d'EnR&R valorisée > **ou = à 200 MWh/an**
- Longueur de la BETEG > **ou = à 200 m**
- Taux d'EnR&R > **ou = 65%**
- COP global > **ou = 3**
- Quelle que soit la taille de la BETEG, **aide déterminée par analyse économique**
EnR&R valorisée = Production de chaud et de froid des PACs/TFP + production de rafraîchissement par géocooling – conso élec des compresseurs PACs/TFP
- Dépôt de la demande d'aide sur la plateforme agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/2023/installations-production-chaleur-froid-a-partir-boucle-deau-temperee



REX des projets aidés par l'ADEME

- **27 projets financés** via le Fonds chaleur déjà en fonctionnement ou en cours de réalisation



Répartition des BETEG en fonction de la ressource EnR&R valorisée

- Montant de dépenses éligibles : **216,1 M€**
- Aide ADEME aux investissements : **66,7 M€** (taux d'aide moyen ADEME : 31%)

REX des projets aidés par l'ADEME

- Environ **51 km de BETEG** déjà financés (de 200 à 9000 mètres selon la taille des projets)
- Près de **166 GWh/an d'EnR&R** valorisés
- **Mixte** bâtiments **tertiaires et collectifs** raccordés à la BETEG dans la majorité des projets
- Une majorité de projets dans la moitié sud mais aussi en Ile-de-France, Grand-Est, Hauts-de-France, Pays-de-la-Loire
- Plus de 2,9 millions de m² de surface de plancher desservis (de 4000 m² à +800 000 m²)
- Un intérêt croissant ces 3 dernières années avec **7 projets en instruction** (et des études en cours)



Tranchée de raccordement

Aspects juridiques

Intervenant :

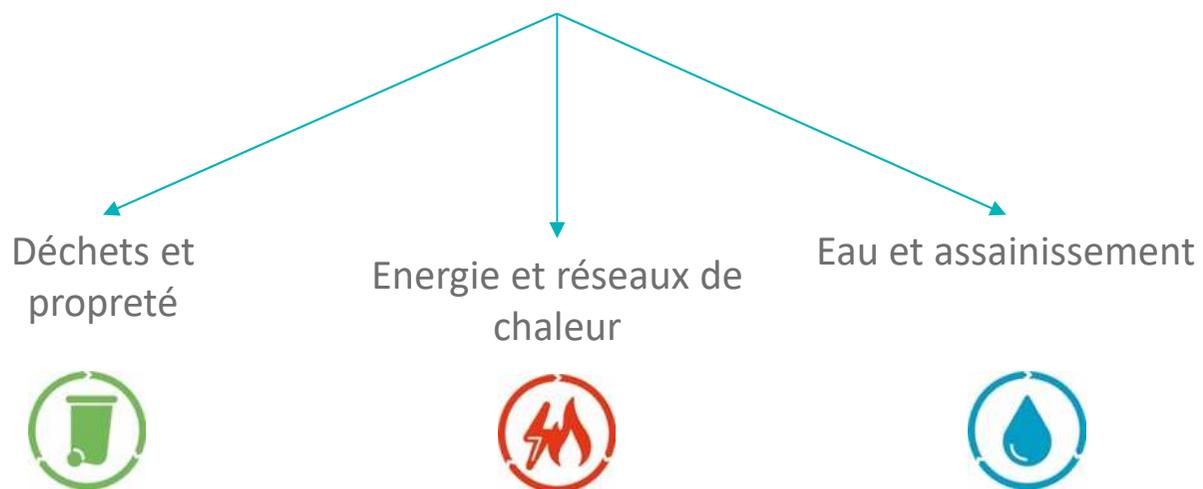


Robin FRAIX-BURNET

Chargé de mission juridique

AMORCE

Principale association de collectivités et de leurs partenaires du secteur privé et associatif, spécialisée dans les domaines :



+1 000
ADHÉRENTS

Rappels

Cadre juridique :

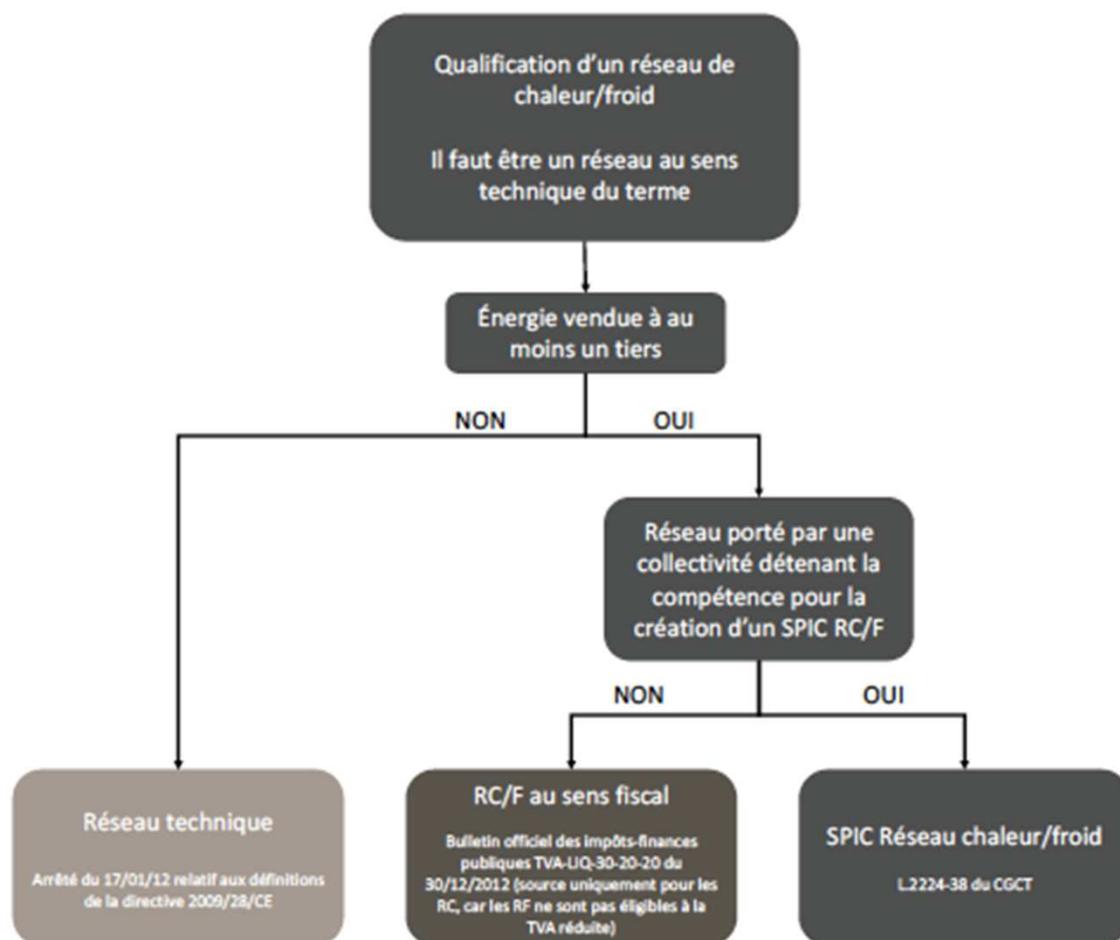
Boucles d'eau tempérées à énergie géothermique

=

Réseau de chaleur

(réseau de canalisations alimentées à partir d'une ou plusieurs installations de production et alimentant plusieurs bâtiments)

Distinction réseaux techniques / réseaux privés / réseaux publics



Distinction réseaux techniques / réseaux privés / réseaux publics

L2224-38 CGCT : « Les communes sont compétentes en matière de création et d'exploitation d'un **réseau public de chaleur ou de froid**. Cette activité **constitue un service public industriel et commercial**, géré selon les modalités définies à la section 1 du présent chapitre. Cette compétence peut être transférée par la commune à un établissement public dont elle fait partie. Cet établissement public peut faire assurer la maîtrise d'ouvrage de ce réseau par un autre établissement public. »

Jurisprudence du Conseil d'Etat : qualification de SPIC lorsqu'il y a une activité de vente



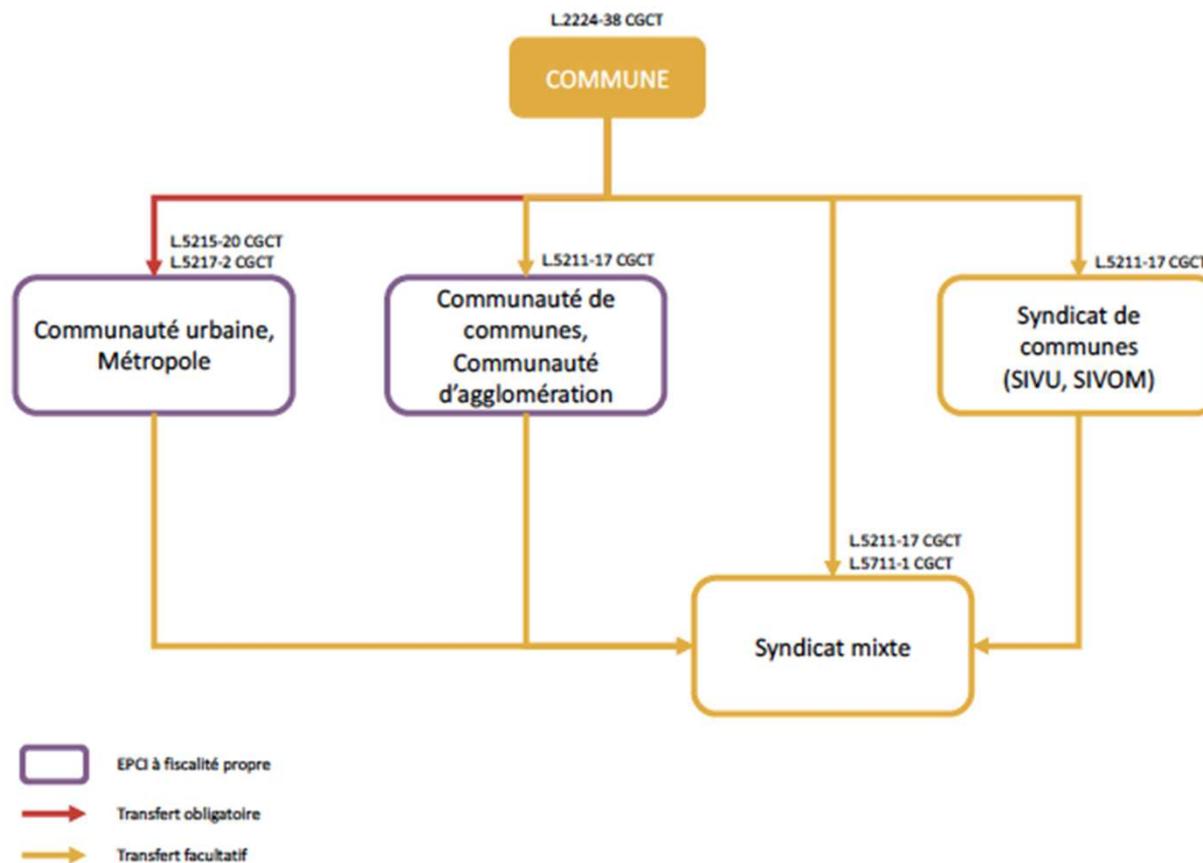
Réseau géré par une collectivité avec vente à au moins un tiers : service public de distribution de la chaleur

Réseau géré par une collectivité pour ses alimenter ses propres bâtiments : réseau technique



La livraison à un tiers à titre accessoire

Compétence



Compétence

- Compétence facultative
- Compétence partagée ? A priori non

Le transfert de compétence engendre :

➔ Principe de spécialité

➔ Principe d'exclusivité

- ✓ Pour les communautés de communes et les communautés d'agglomérations, le transfert peut n'être que partiel (seuil de puissance, nouveaux réseaux, réseaux desservant plusieurs communes...)
- ✗ Pas possible de dissocier investissement et fonctionnement
- ✗ Pas possible de dissocier la production et de la distribution (sauf si la production est rattachée à une autre compétence)



Compétence partagée pour les réseaux techniques

Conséquence de la qualification de SPIC

Qualification de **SPIC** dès lors qu'il y a **vente**

Principes du service public :

- continuité
- adaptation
- égalité de traitement
- devoir de contrôle

Obligation de créer un budget annexe

L2224-1 CGCT : « *Les budgets des services publics à caractère industriel ou commercial exploités en régie, affermés ou concédés par les communes, doivent être équilibrés en recettes et en dépenses.* »

Interdiction de versement d'un budget à un autre (sauf exceptions)

Focus TVA

➔ TVA réduite

Activité dans le champ de la TVA car **vente d'énergie** (quelque soit le mode de gestion)

BOFIP : application du taux **5,5%** pour les **réseaux publics et privés**, mais pas pour les réseaux techniques

TVA à 5,5% sous certaines conditions :

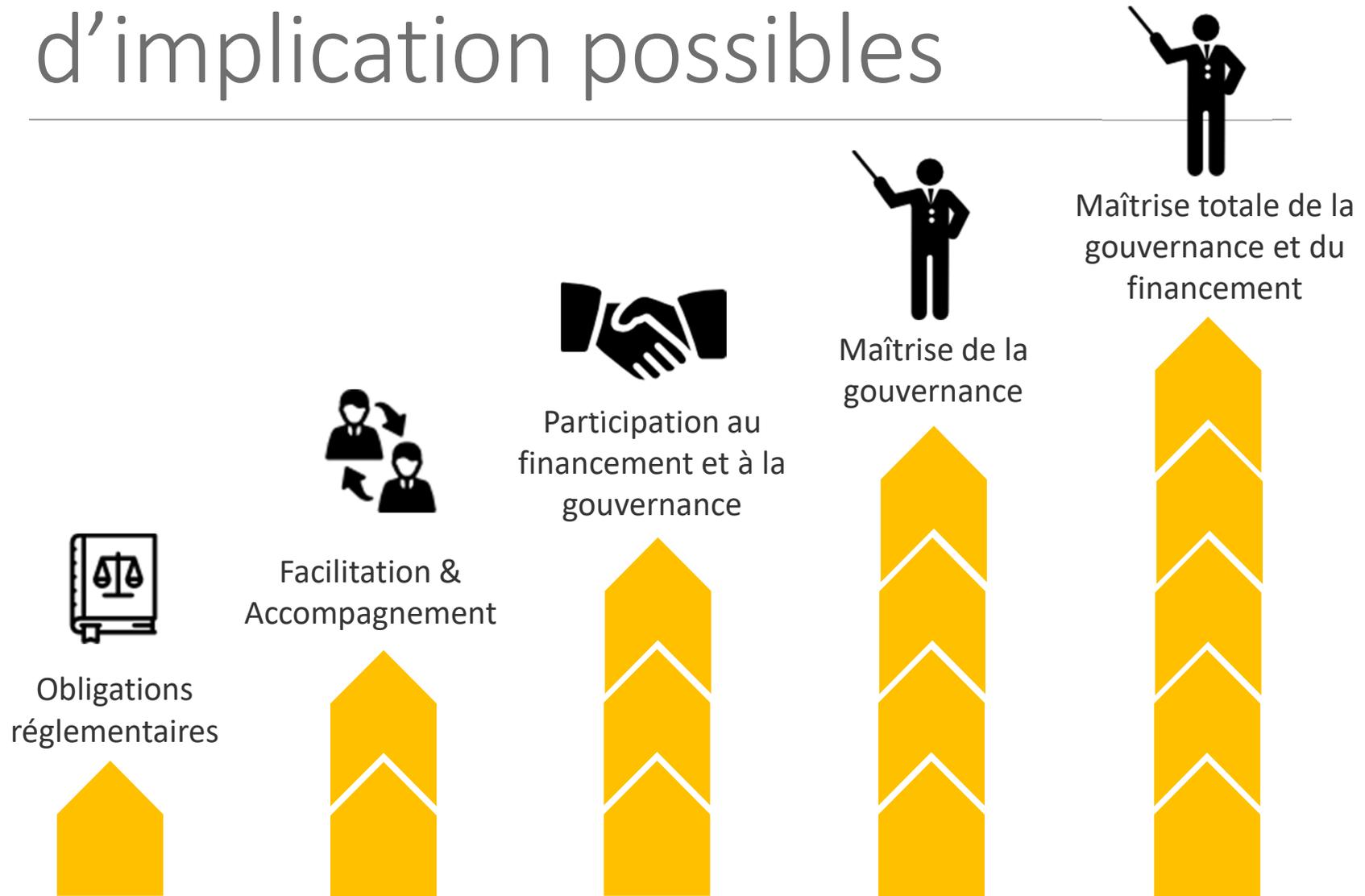
- Sur le R1 : TVA à 5,5% si le taux d'EnR est supérieur à 50%

Article 278-0 bis du CGI : « *La taxe sur la valeur ajoutée est perçue au taux réduit de 5,5 % en ce qui concerne [...] la fourniture de chaleur lorsqu'elle est produite au moins à 50 % à partir de la biomasse, de la géothermie, des déchets et d'énergie de récupération.* »

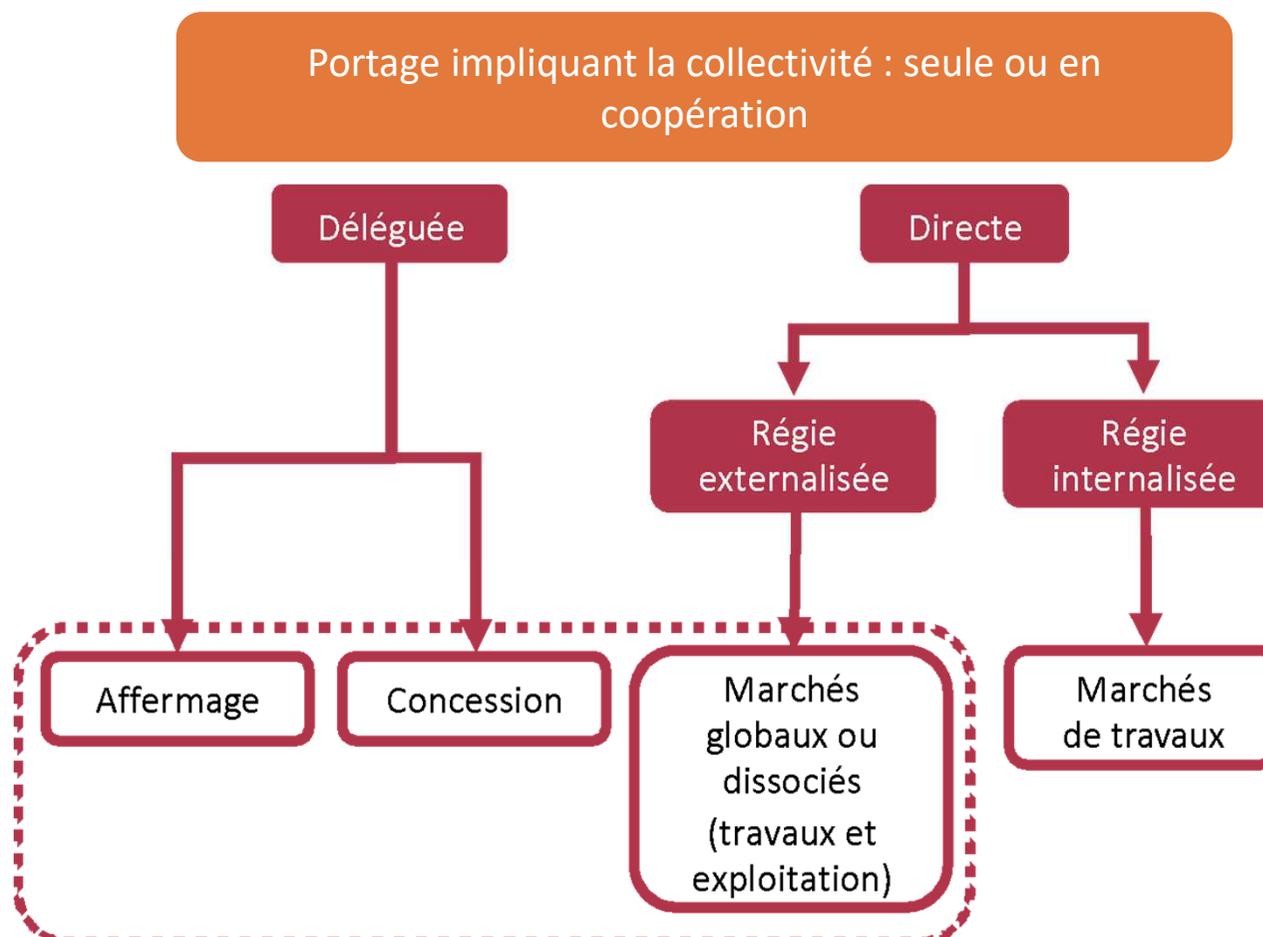
- Sur le R2 : TVA à 5,5% dans tous les cas

Article 278-0 bis du CGI : « *La taxe sur la valeur ajoutée est perçue au taux réduit de 5,5 % en ce qui concerne les abonnements relatifs aux livraisons [...] d'énergie calorifique [...] distribués par réseaux* »

Différents niveaux d'implication possibles



Modes de gestion d'un SPIC



Modes de gestion d'un SPIC

Mode de gestion >	Régie internalisé	Régie externalisé	Délégée Affermage	Délégée Concession
Propriété	Porteur de projet			
Financement des investissements	Porteur de projet	Porteur de projet	Porteur de projet	Opérateur « concessionnaire »
Financement du fonctionnement	Porteur de projet	Porteur de projet	Opérateur « fermier »	Opérateur « concessionnaire »
Conception	Opérateur « Moe »	Opérateur « Moe »	Opérateur « Moe »	Opérateur « concessionnaire »
Réalisation	Opérateur « prestataire »	Opérateur « prestataire »	Opérateur « prestataire »	
Exploitation	Porteur de projet	Opérateur « prestataire »	Opérateur « fermier »	
Maintenance	Porteur de projet	Opérateur « prestataire »		
Commercialisation/ Facturation	Porteur de projet	Porteur de projet		

Le choix d'une régie

Régie directe	Régie autonome	Régie personnalisée
Utilisation possible uniquement dans le cadre d'un SPA ¹¹ (L.2221-2 CGCT) donc : <ul style="list-style-type: none"> - Production d'EnR pour autoconsommation individuelle totale - Réseau technique de chaleur ou de froid 	Utilisation possible pour les SPIC et les SPA donc pour tous les types de projets.	Utilisation possible pour les SPIC et les SPA donc pour tous les types de projets.
Pas de personnalité juridique propre.	Pas de personnalité juridique propre.	Personnalité juridique propre.
Recettes et dépenses inscrites au budget général.	Dispose d'un budget annexe (M4) au budget général dans lequel sont retracées toutes les opérations financières	Dispose d'un budget propre et distinct de la collectivité (M4) dans lequel sont retracées toutes les opérations financières
Pas d'organe de direction propre	Conseil d'exploitation et directeur sous l'autorité du maire et du conseil municipal	Conseil d'administration, président et directeur
Personnel fonctionnaire et/ou agents de droit public	Personnel privé sauf directeur et comptable des lors que l'activité est un SPIC. Mise à disposition ou détachement impossible.	Personnel privé sauf directeur et comptable car création d'une personne morale distincte. Possible mise à disposition ou détachement.

La délégation de service public

NOTION – les contrats de concession au sens du code de la commande publique

Concession de travaux

- Investissements / travaux réalisés par le concessionnaire qui se rémunère ensuite sur l'exploitation du réseau
- Si le contrat confie l'exploitation d'un service public (SPIC chaleur/froid mais également production d'EnR si l'on suit la position ministérielle récente), il est qualifiable de DSP
- Passation et exécution soumises au Code de la commande publique (titre « concessions »)

Affermage

- Investissements / travaux réalisés par le concédant
- Le fermier se rémunère sur l'exploitation du service
- Si le contrat confie l'exploitation d'un service public (SPIC chaleur/froid mais également production d'EnR si l'on suit la position ministérielle récente), il est qualifiable de DSP
- Passation et exécution soumises au Code de la commande publique (titre « concessions »)

Le classement des réseaux

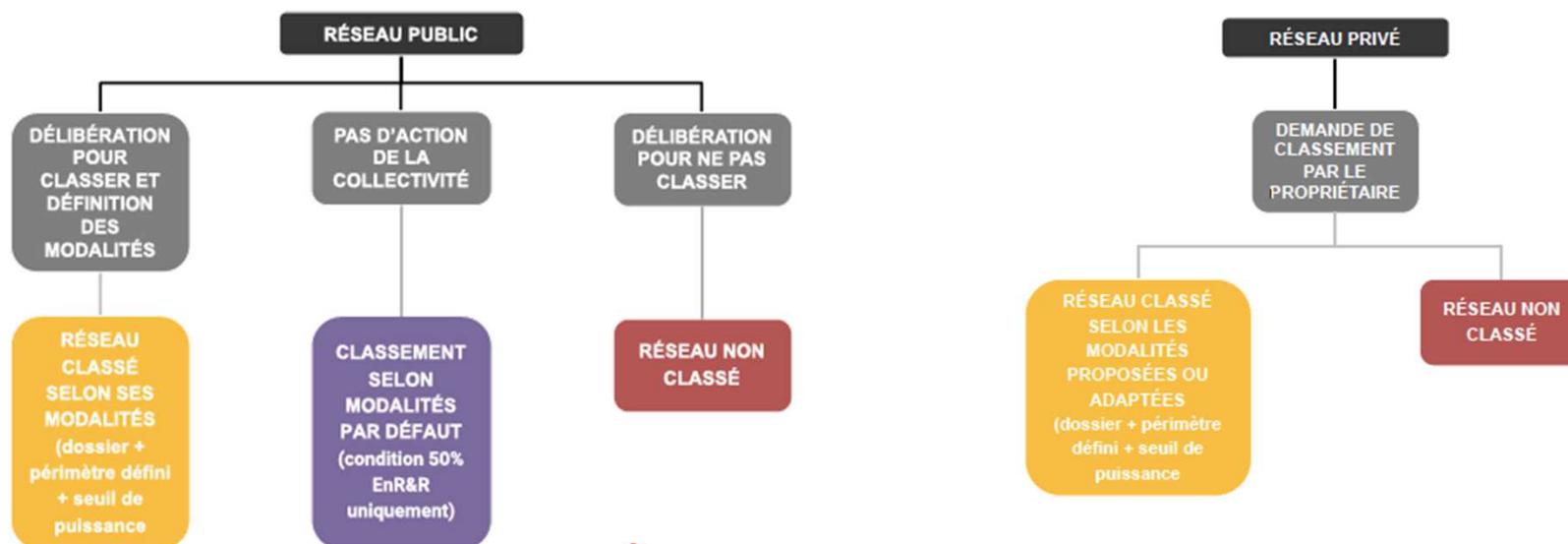
- ➔ Permet d'obliger le raccordement de bâtiments neufs ou en cas de renouvellement d'une installation de chauffage

Conditions :

- Réseau alimenté par plus de 50% d'EnR
- Un comptage des quantités d'énergie livrées par point de livraison (soit par sous-stations) est assuré
- L'équilibre financier de l'opération pendant la période d'amortissement des installations est assuré

Le classement systématique des réseaux

Loi énergie-climat de 2019 : tous les réseaux respectant les critères sont classés par défaut



Les réseaux techniques ne sont pas concernés

Le fonctionnement technique de la BETEG

Intervenant :



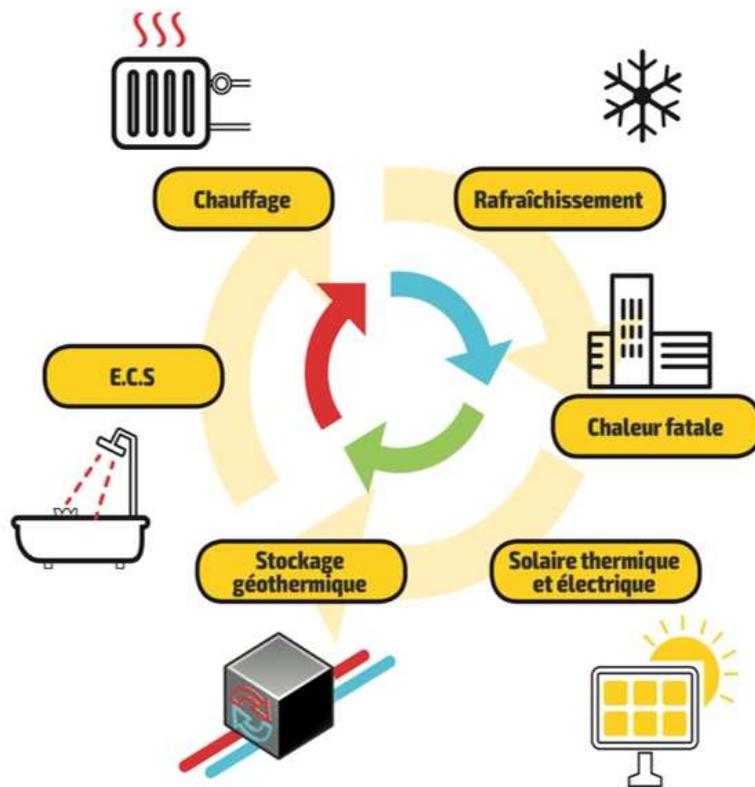
Jean-Marc PERCEBOIS

Directeur de projet

Accentia

Introduction

Captages, Injection & Stockage...



Solutions Géothermiques

- Sondes géothermiques verticales (SGV ou BTES)
- Nappe d'eau souterraine (ou ATES)
- Collecteurs d'eaux usées
- Eaux de rejet épurées des stations d'épuration (STEP)
- Fondations thermoactives (pieux, parois-moulées, radiers...)
- Mer, Fleuve, plan d'eau (lac, eau de mines envoyées, ...)
- Sur infrastructures énergétiques (chaussées énergétiques)

Solutions d'Injection d'énergie

- Data center
- Besoin de froid
- Appoint (PAC Air, Solaire thermique...)
- Chaussées énergétiques

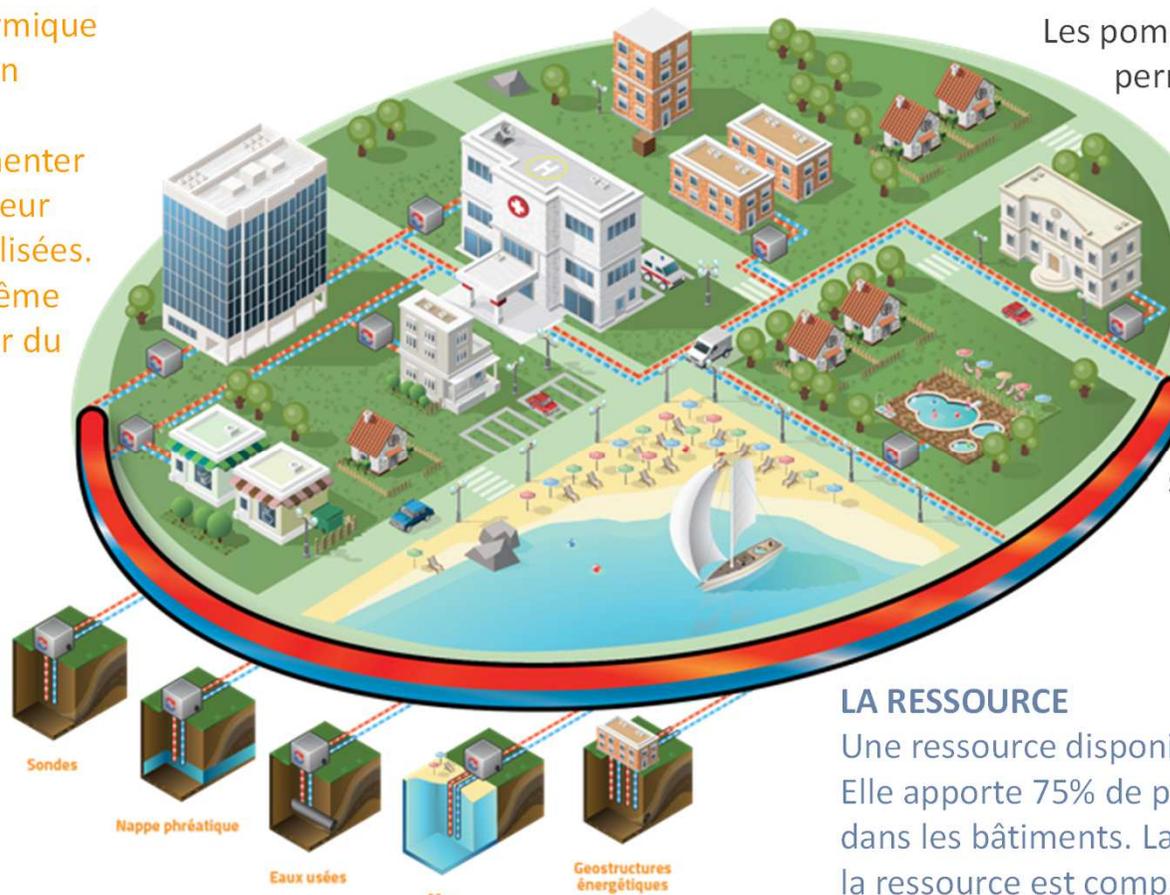
Solutions de Stockages / Déstockages / & stockage PCM

- Les BTES et/ou ATES (*VS Stockage électrique rapport 1 pour 10*)
- Cuves enterrées, Réservoir d'eau d'incendie...
- Stockage / Déstockage PCM (*Changement de phase à mémoire*)

Introduction

LA BOUCLE

La boucle géothermique est constituée d'un réseau unique permettant d'alimenter les pompes à chaleur eau/eau décentralisées. Elle peut sur le même réseau transporter du chaud et du froid.



LES POMPES À CHALEUR EAU/EAU

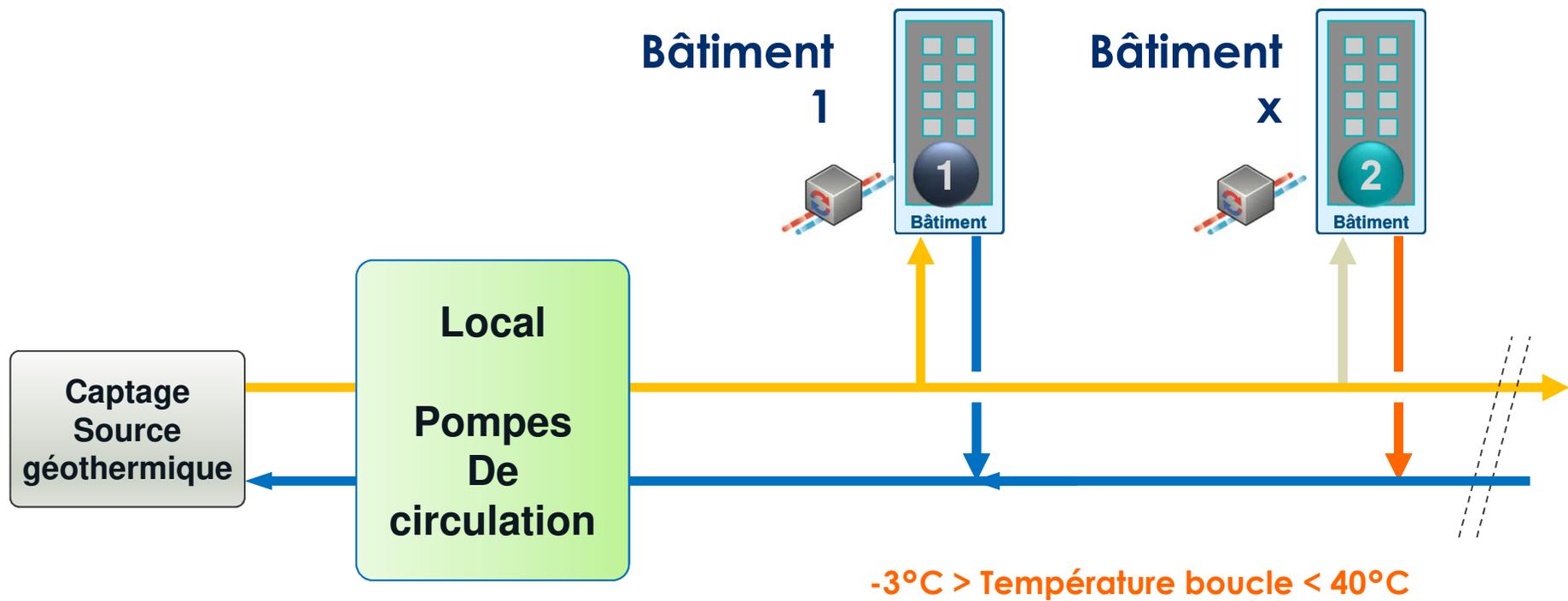
Les pompes à chaleur eau/eau permettent de transférer l'énergie de la ressource vers le bâtiment et inversement. Elles produisent du chauffage, du froid et de l'eau chaude sanitaire, parfois simultanément.



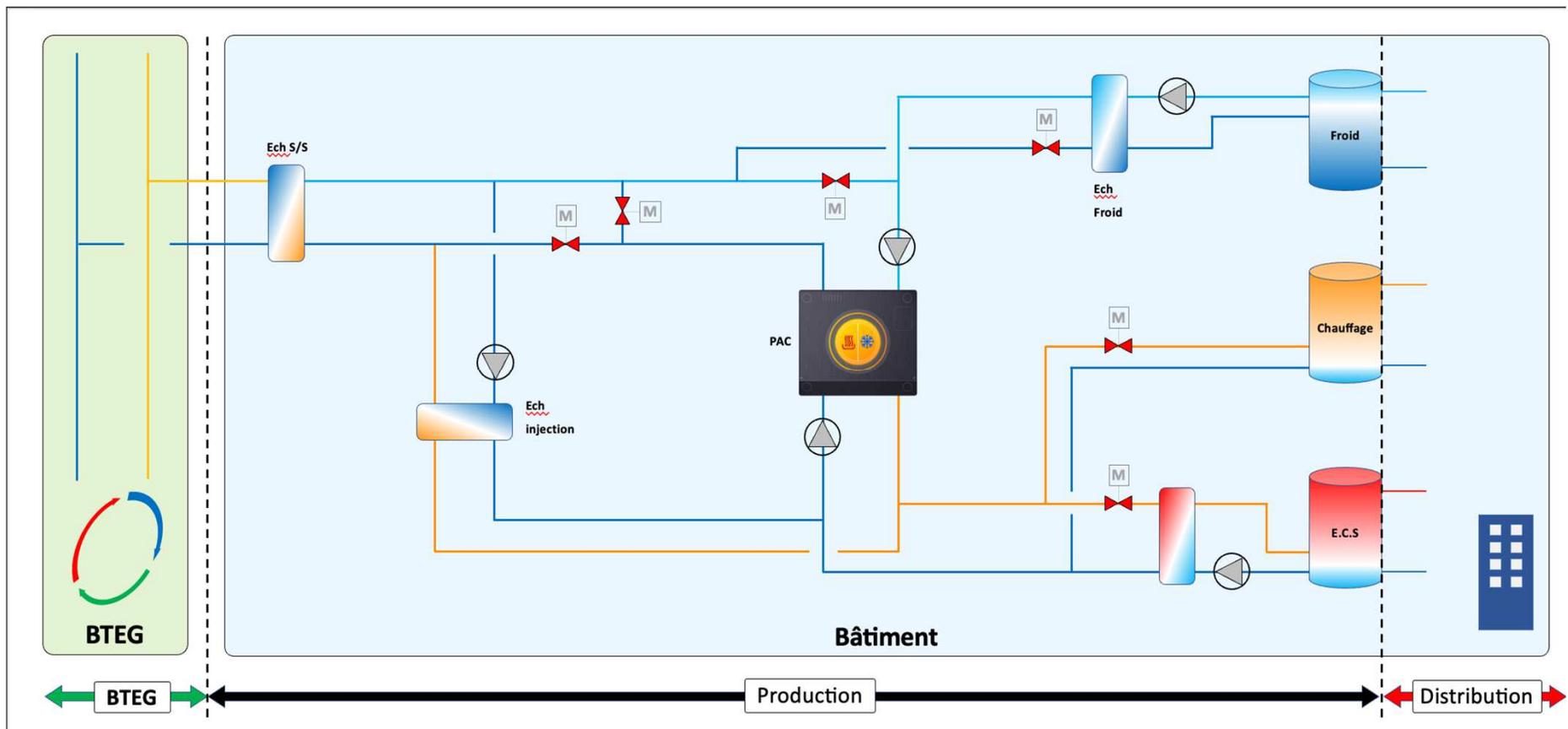
LA RESSOURCE

Une ressource disponible 24/24h, 365 j/an. Elle apporte 75% de part d'énergie renouvelable dans les bâtiments. La température moyenne de la ressource est comprise entre 0°C et 25°C.

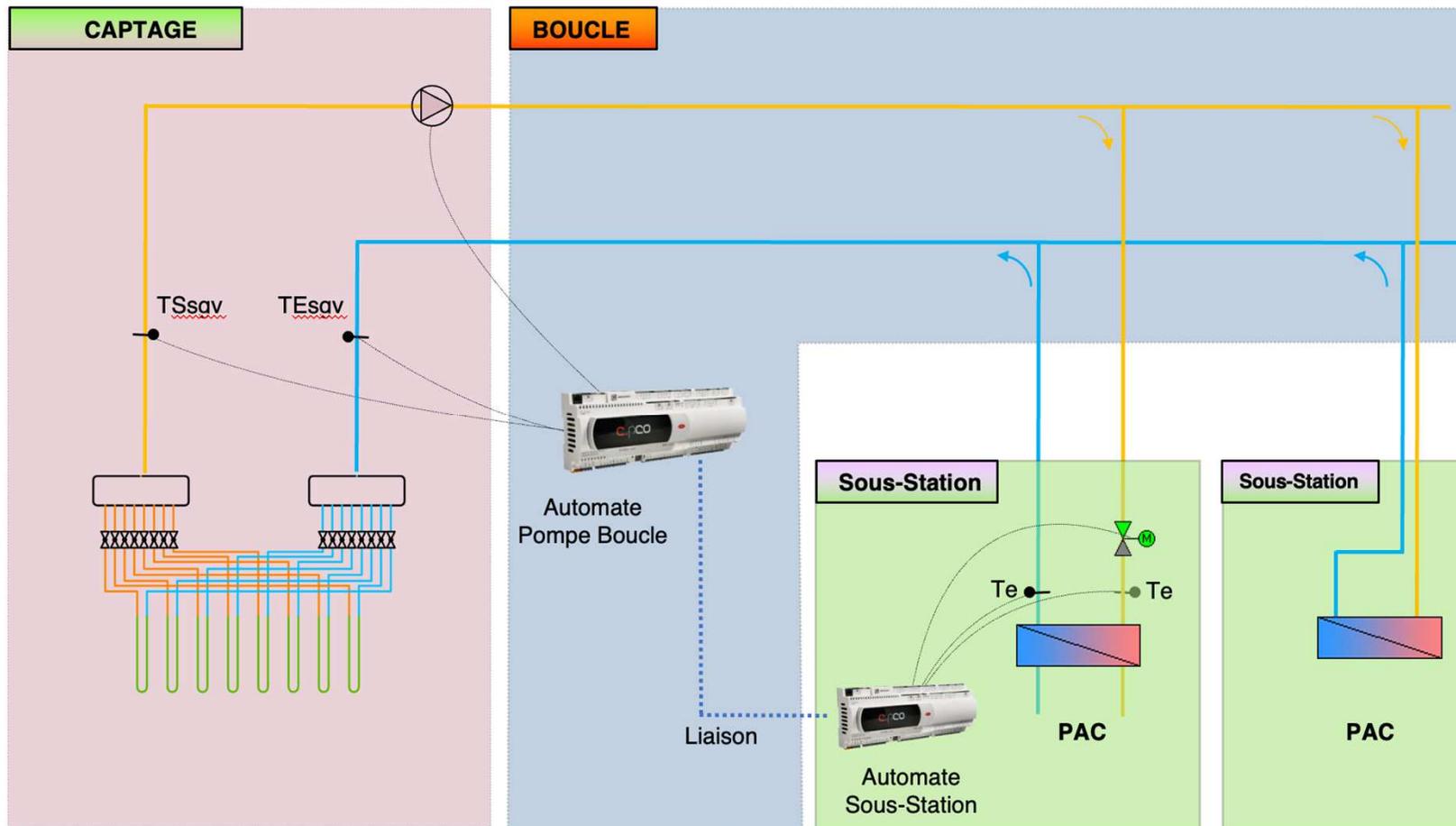
Principe de base



Dans le bâtiment

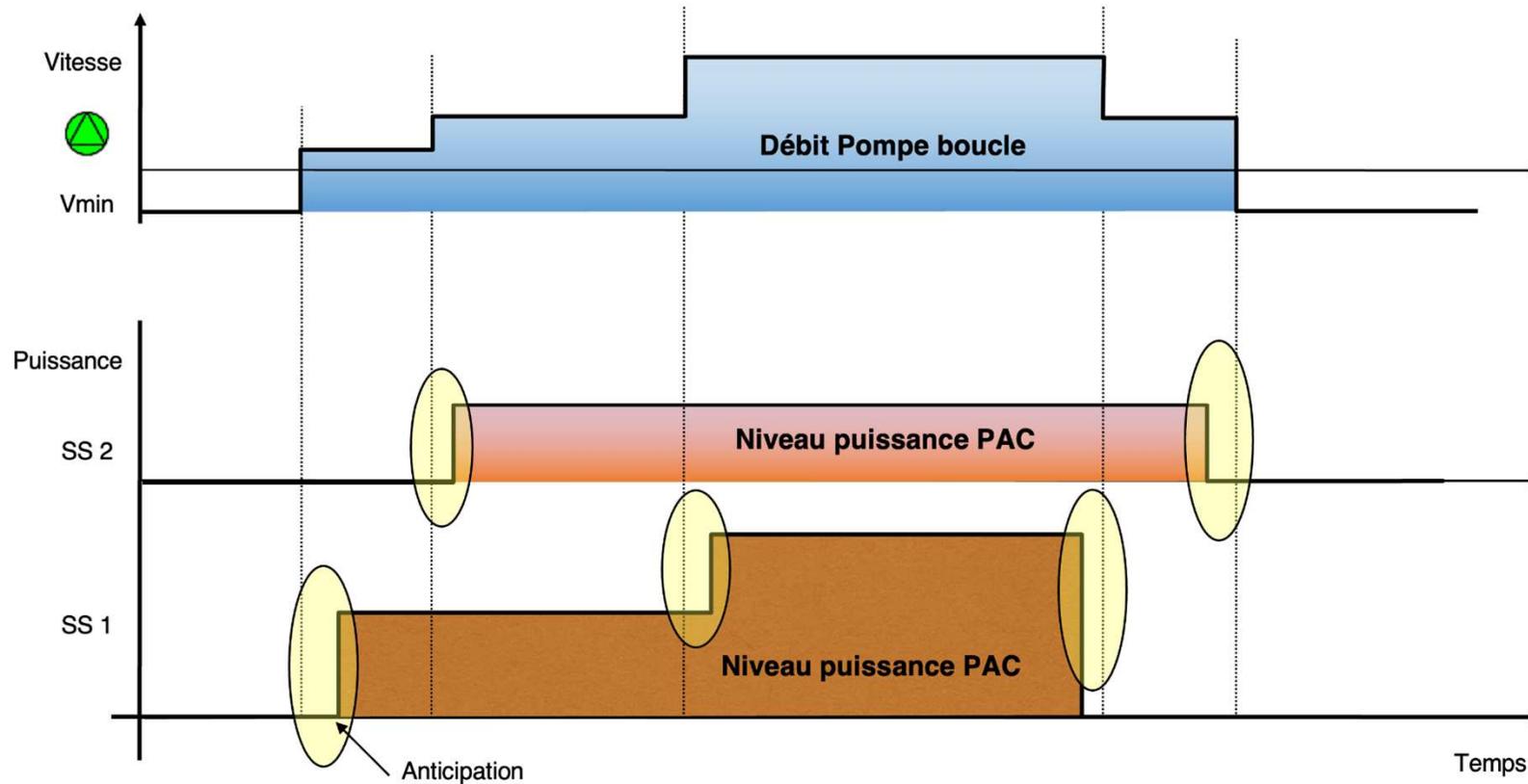


Principe d'une régulation

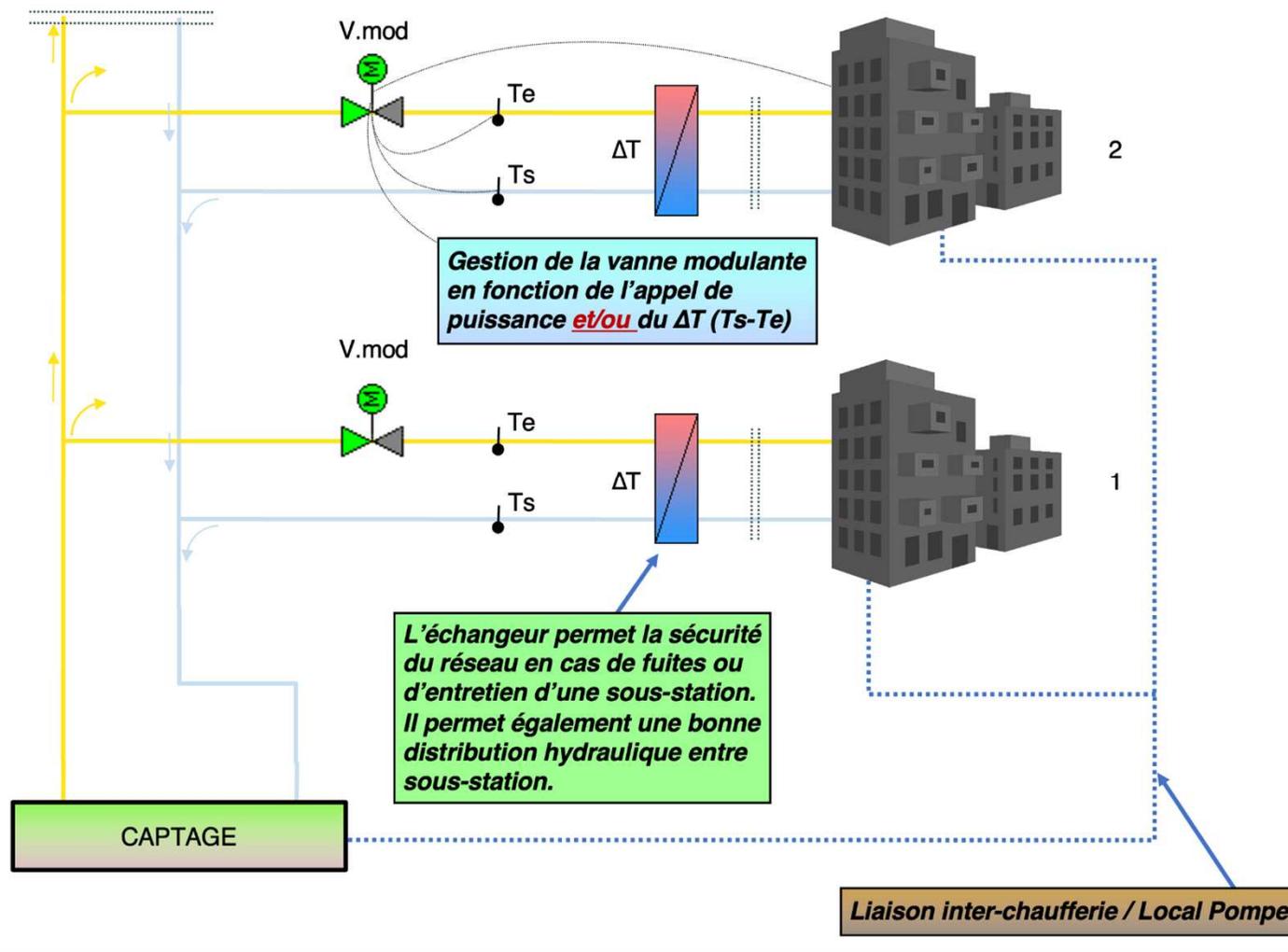


La gestion de la pompe dans la boucle

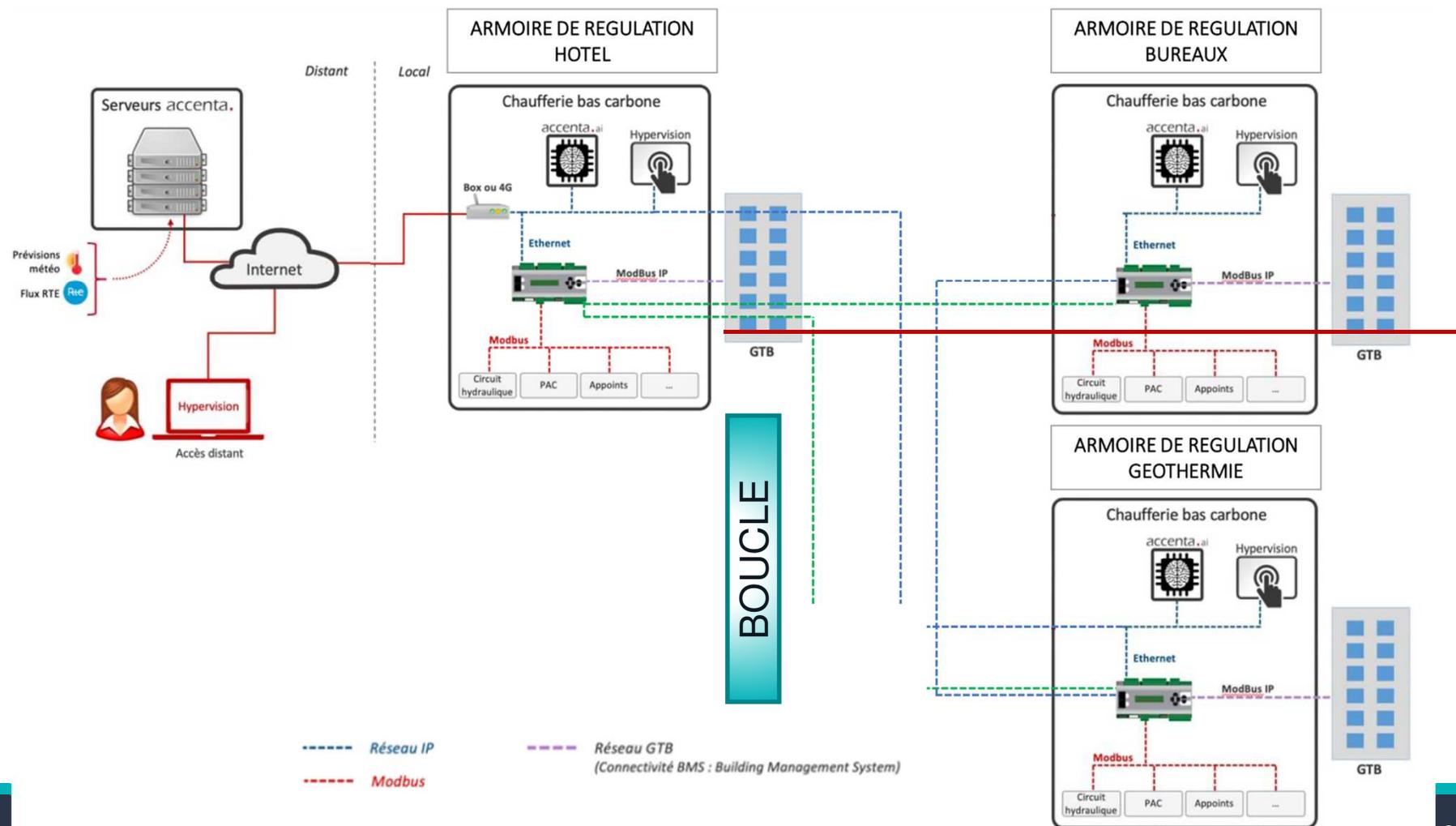
Anticipation du débit (Puissance) de la pompe de la boucle en fonction de l'enclenchement des PAC (niveau de puissance)
Contrôle permanent de la puissance du réseau



Comment réguler



Architecture d'un réseau



Intégration dans un projet

Intervenant :



Juliette LOSTYS

Business developer

E.ON City Energy Solutions

E.ON, acteur européen de la décarbonation



72.000 employés



50 millions de clients



Présence dans 16 pays



77 Md€ de revenus



Réseaux d'énergie



Décarboner l'activité
de nos clients

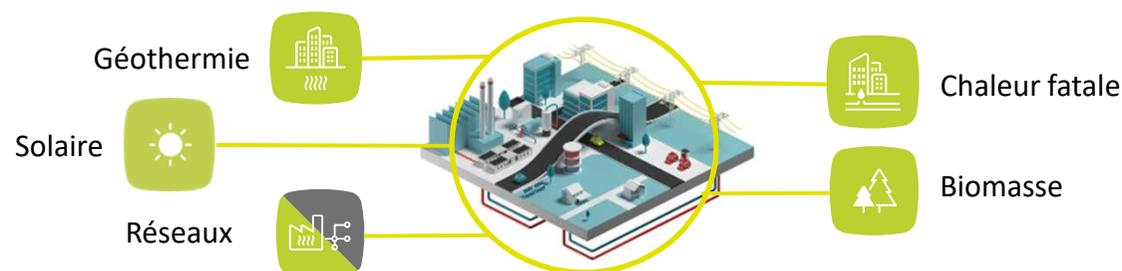
E.ON, partenaire de vos projets bas carbone



Dans un contexte de crise énergétique et environnementale, E.ON accompagne les promoteurs immobiliers, les aménageurs et les collectivités dans le **développement de solutions bas carbone pour la production de chaleur et de froid** à destination :

- ✓ des éco-quartiers et de la réhabilitation de friches industrielles
- ✓ des parcs d'activités et plateformes logistiques
- ✓ des projets immobiliers neuf ou en rénovation
- ✓ pour la concession de réseaux

Avec des **solutions clé-en-main financées** sur mesure



Quartier des Magasins Généraux, Reims



Besoin client

- Projet de transformation d'une **friche industrielle** en un nouveau quartier sur 4,7 ha à l'horizon 2025 (**80.000m²** de logements, bureaux, résidences, enseignement supérieur)
- Objectifs ambitieux de **sobriété et de durabilité**

Notre solution

- Conception, financement, réalisation et exploitation du 1^{er} réseau **ectogrid** en France qui fournira **chaleur et froid EnR&R** aux bâtiments en fonction de leurs besoins
- **Solution innovante de récupération de chaleur fatale et d'efficacité** grâce à l'intégration simultanée de production de chaleur et de froid au sein d'un réseau

Facteurs de réussite

- Compétitivité (**prix garanti** sur la durée du contrat)
- Montage partenarial innovant

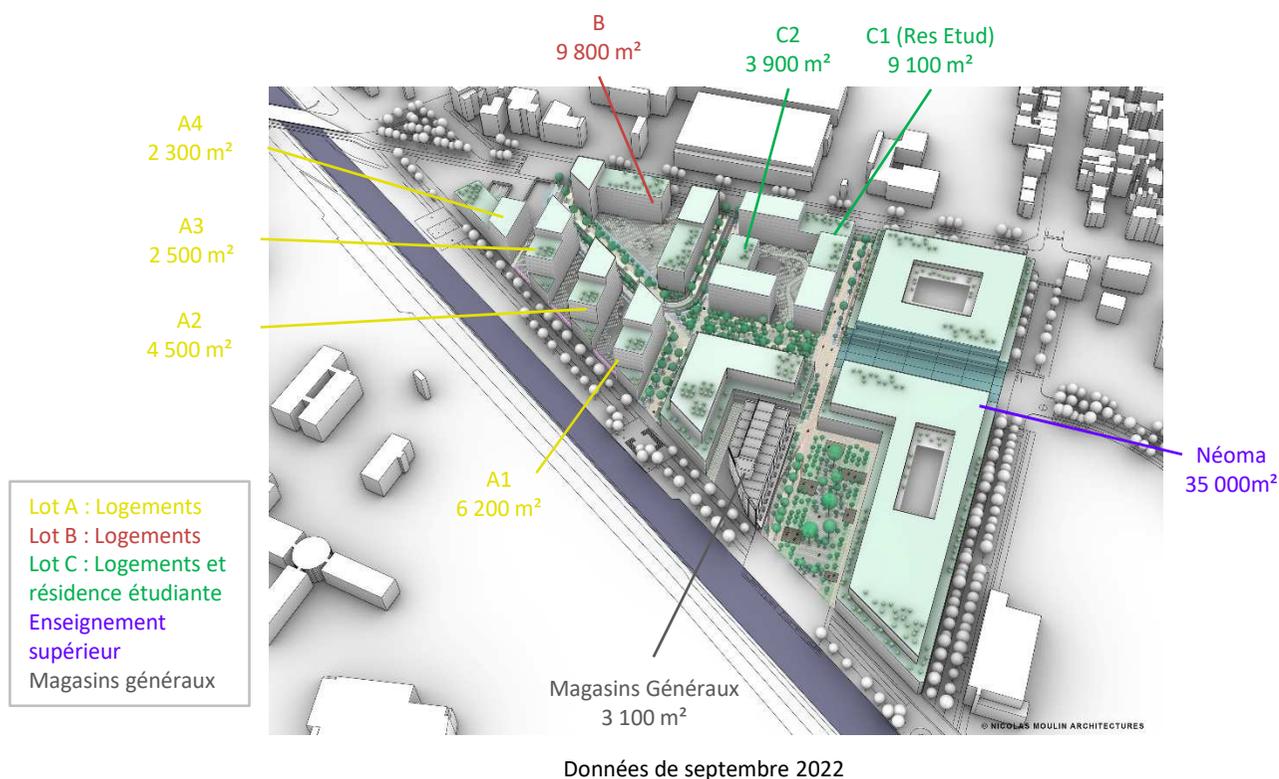


70 % d'énergies
renouvelables et de
récupération

Smartgrid combinant :

- Géothermie
- Stockage thermique
- Solaire PV

Projet d'aménagement et besoins énergétiques



Surfaces SDP (m²)

Logements (A1 / A2 / A3 / A4 / B / C1)	29 400
Résidences gérées (C1 / C2)	9 100
École NEOMA	35 000
Magasins Généraux	3 100
TOTAL	86 600

Besoins annuels (MWh/an)

Chauffage	2 500
Eau chaude sanitaire	1 200
Climatisation	700
Free-cooling	400

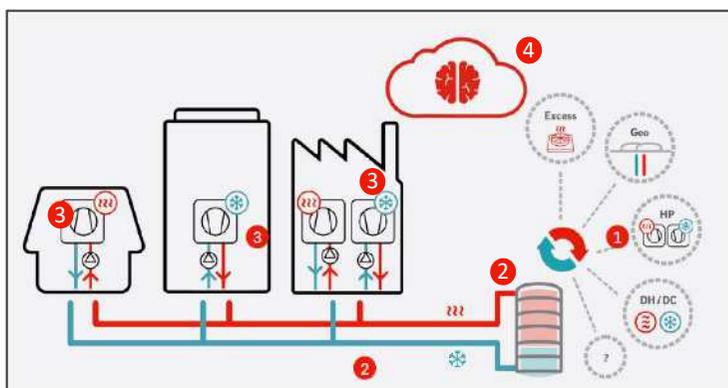
Ectogrid : le réseau basse température d'E.ON qui optimise les transferts de calories entre bâtiments



- Solution particulièrement adaptée aux **projets mixtes** (logements, tertiaire...), **ectogrid** s'appuie sur la complémentarité des besoins énergétiques des bâtiments pour exploiter la chaleur fatale :

Lorsqu'un bâtiment consomme du froid, la chaleur fatale produite est captée par le réseau et utilisée pour produire l'eau chaude sanitaire des bâtiments voisins.

- Le **réseau unique basse température** alimente les bâtiments en chaleur et en froid.
- Le **stockage** mutualisé permet d'optimiser les **échanges thermiques entre bâtiments** et valoriser davantage les EnR.
- La solution est pilotée par **ectocloud** qui équilibre le système pour en **maximiser les performances environnementales**.



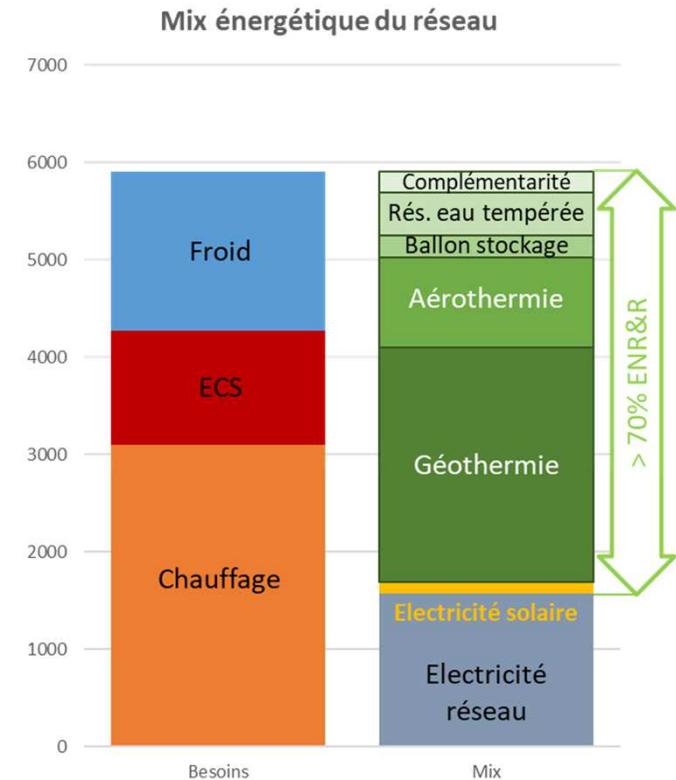
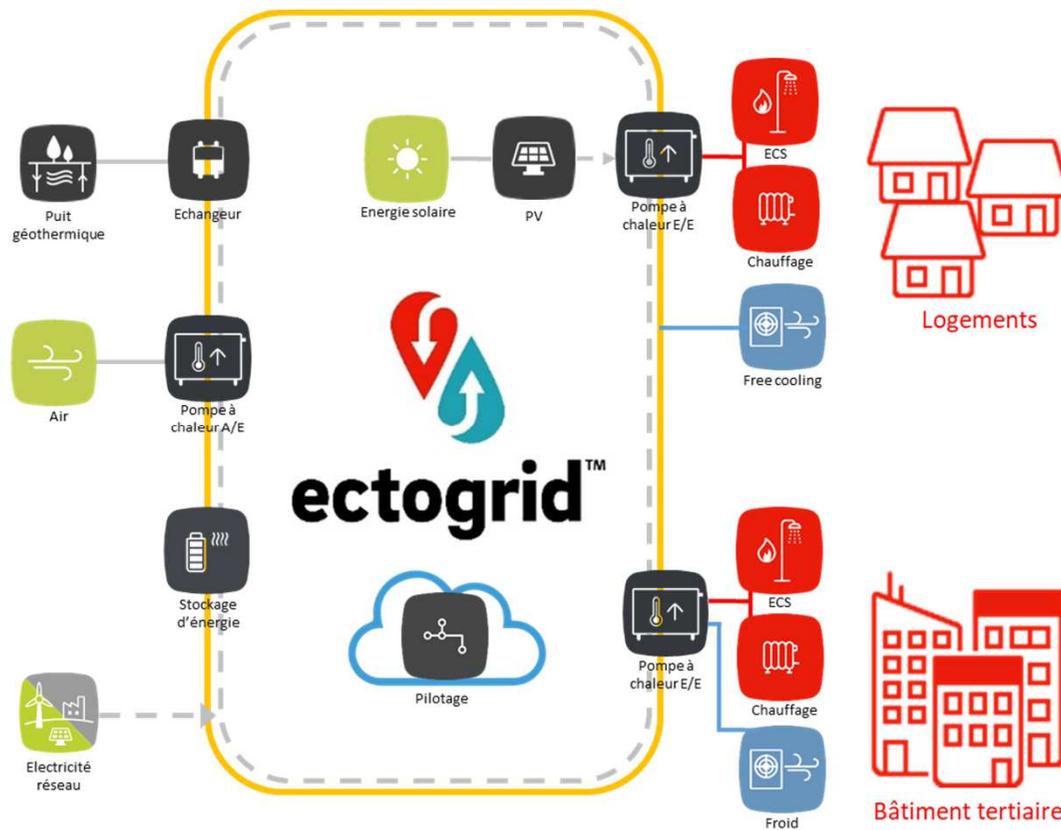
Quels en sont les principaux éléments?

- 1 Équilibrage de la boucle (géothermie, récupération de chaleur fatale...)
- 2 Réseau de distribution et stockage basse température
- 3 Pompes à chaleur décentralisées produisant chaleur et froid
- 4 Système de pilotage énergétique (ectocloud)

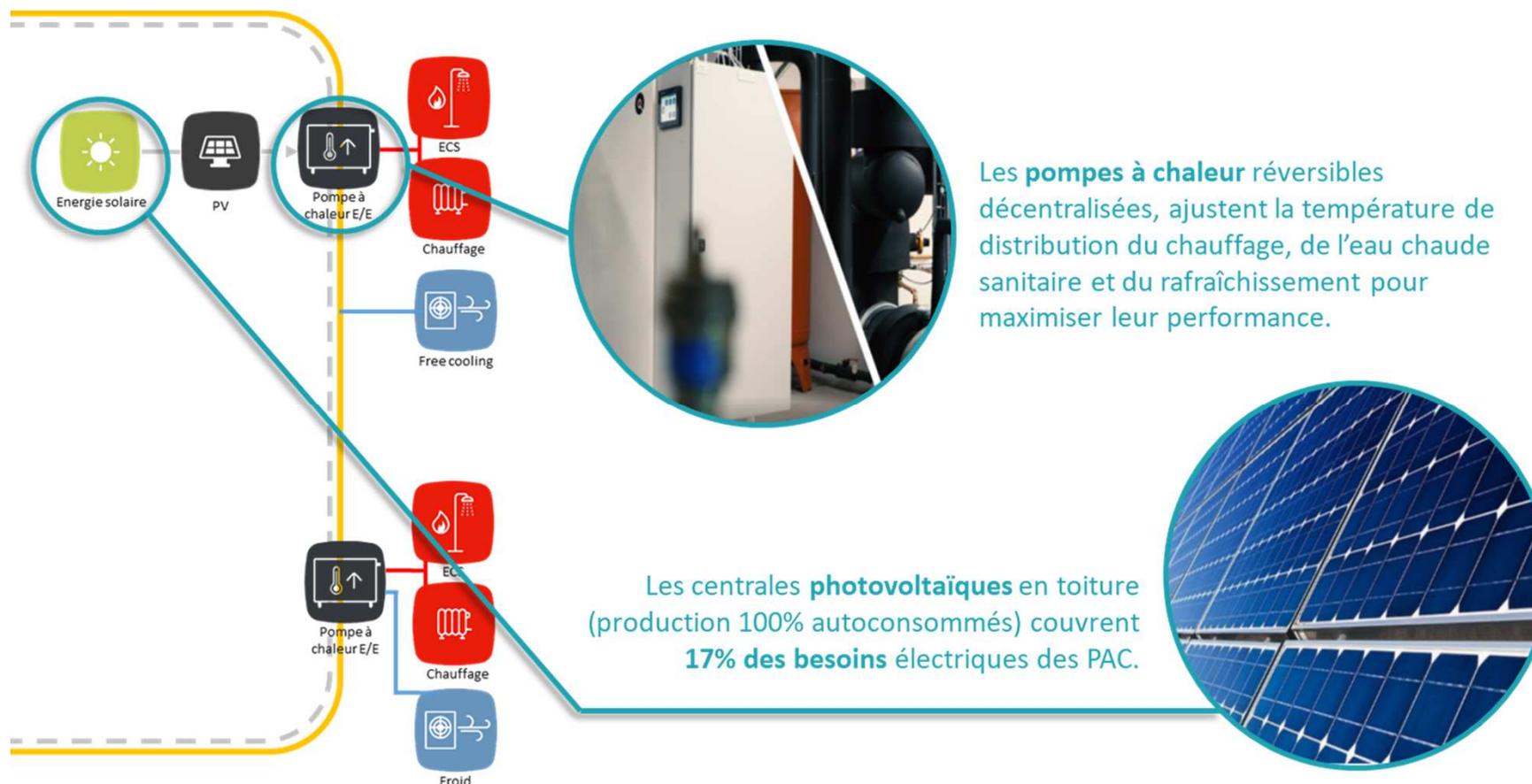


[Découvrez ectogrid en vidéo](#)

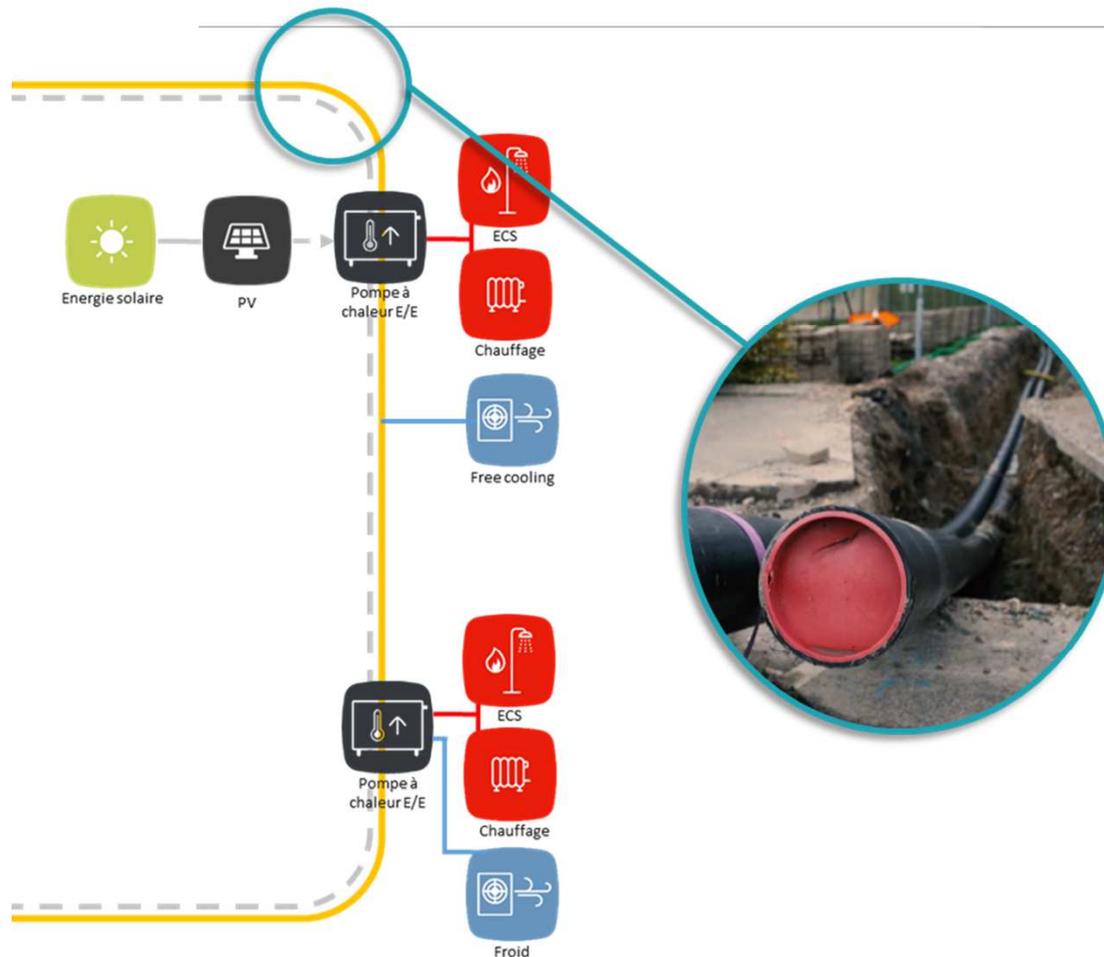
Une solution technique globale, durable et performante



Production décentralisée et smartgrid combiné thermique / électrique



Distribution de l'énergie



ectogrid, le réseau d'eau tempérée non directionnel, alimente les pompes à chaleur décentralisées, **récupère et valorise la chaleur fatale**.

L'utilisation d'un réseau tempéré d'équilibrage transforme les déperditions dans le sol en gain énergétique.

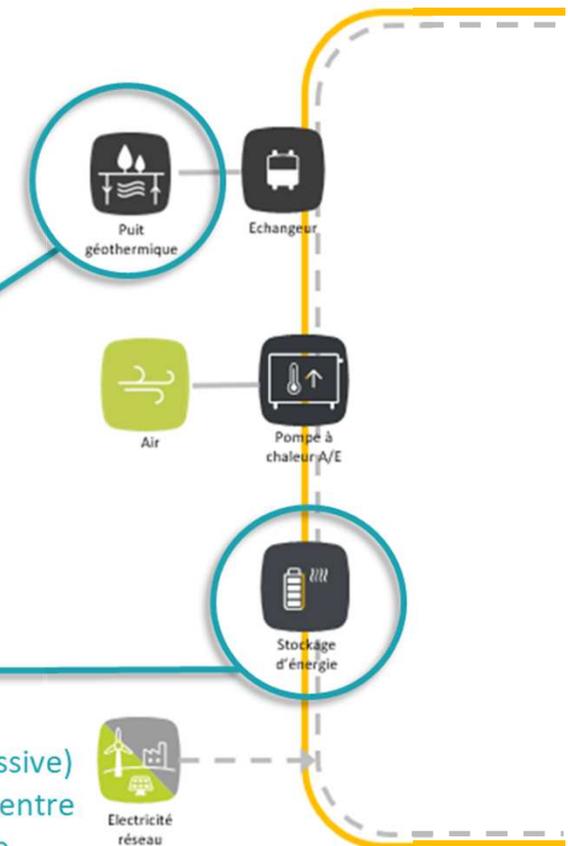
Les sources d'équilibrage du réseau d'eau tempérée

La **géothermie** comme source principale d'équilibrage actif : une solution performante, renouvelable et locale



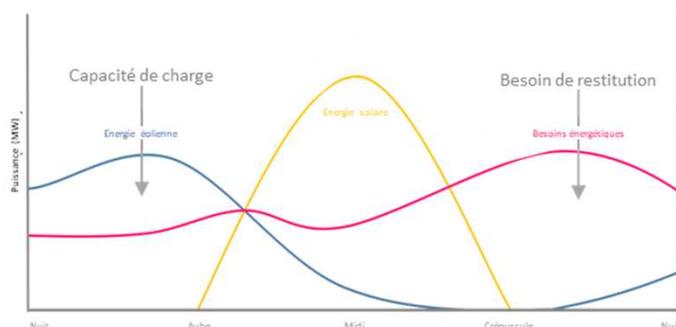
L'unité de **stockage d'énergie (eau tempérée)** :

- contribue à l'équilibrage du réseau (source passive)
- permet de **maximiser les transferts d'énergie** entre les bâtiments pour une meilleure performance environnementale



Pilotage et optimisation

Disponibilité des énergies renouvelables et les consommations

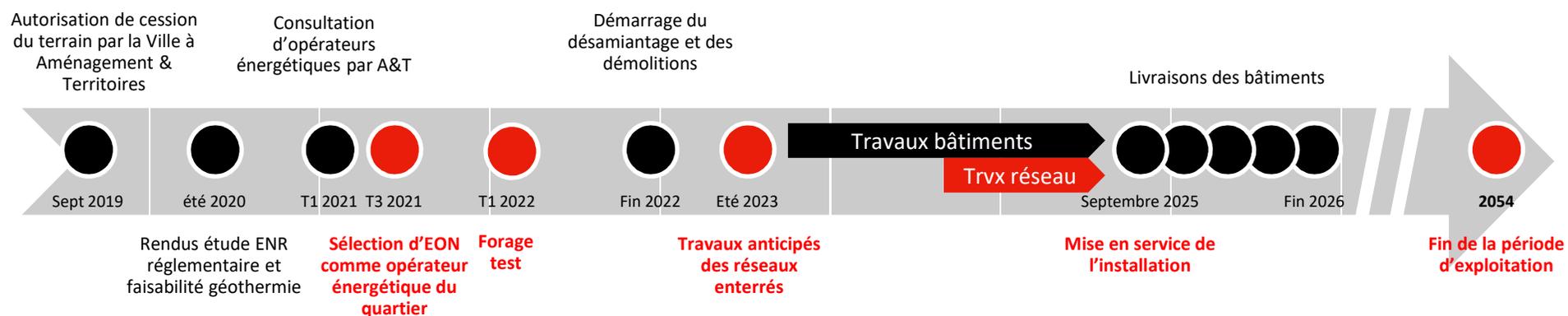


ectocloud, solution digitale développée pour ectogrid permet :

- **Optimisation** du système par le centre de gestion de l'énergie d'E.ON France
- **Visualisation** des données du système
- **Alarmes et notifications**
- **Planification d'extension** du système pour le raccordement de nouveaux bâtiments



Dates clés



Choix de valoriser la ressource géothermique

Choix d'un réseau d'eau tempérée géothermique

Choix des émetteurs logements → valorisation du geocooling

PRO/DCE des bâtiments

Conclusion et suite à donner

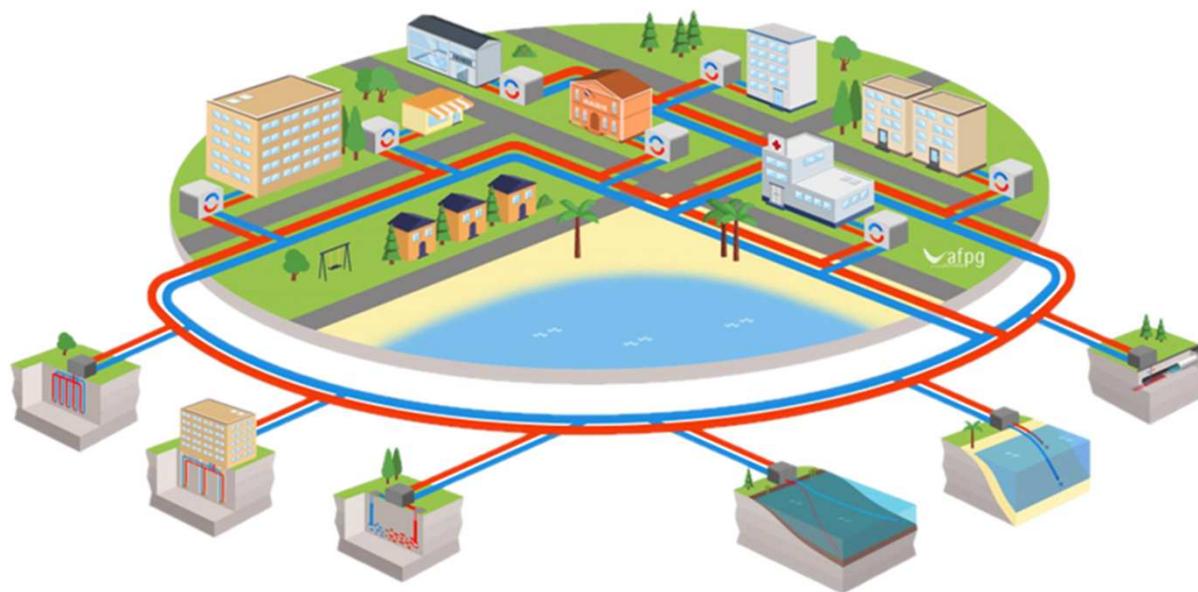
Intervenant :



Noé IMPERADORI

Animateur de la filière Géothermie en région Grand Est
Association Lorraine Energies Renouvelables

Conclusion et suite à donner



La Boucle d'Eau Tempérée à Energie Géothermique en tant que « smart grid thermique » représente **une solution énergétique innovante de premier plan pour répondre aux défis environnementaux et sociétaux** auxquels nous devons faire face.

Conclusion et suite à donner

Un plan d'action national pour accélérer le développement de la géothermie



Suite au rapport du Haut-Commissariat au plan paru le 11 octobre dernier, le Ministère de la Transition Énergétique a publié le 02 février 2023 un **plan d'action ambitieux pour développer la filière géothermie** et ainsi respecter nos objectifs climatiques à l'horizon 2030.

Un plan d'action en 6 grands axes

1. **Renforcer la capacité de forage** en géothermie de surface
2. **Affiner le cadre réglementaire** pour faciliter le développement de projets
3. **Inciter à l'installation de PAC géothermiques**
4. Identifier et valoriser des aquifères profonds afin de **développer les réseaux de chaleur géothermiques**
5. **Sensibiliser et faire monter en compétence** les acteurs locaux, **accompagner** les porteurs de projets
6. **Susciter de nouveaux projets** et encourager de nouveaux montages financiers en géothermie

Vos intervenants

Estelle DOURLAT

Animatrice de la filière Géothermie en
région Hauts-de-France
UniLaSalle

Astrid CARDONA MAESTRO

Ingénieure Fonds chaleur géothermie et
référente nationale géothermie de surface
et BETEG

Robin FRAIX-BURNET

Chargé de mission juridique
AMORCE

Juliette LOSTYS

Business developer
E.ON City Energy Solutions

Jean-Marc PERCEBOIS

Directeur de projet
Accenta

Noé IMPERADORI

Animateur de la filière Géothermie en région Grand
Est
Association Lorraine Energies Renouvelables

Contacts : rendez-vous sur www.geothermies.fr rubriques « **Espace régional** »

AMORCE EN PARTENARIAT AVEC : **BANQUE des TERRITOIRES** **6 AVRIL 2023** **PARIS**

CRISE ÉNERGÉTIQUE, DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE : QUELS BOULEVERSEMENTS POUR LES STRATÉGIES NATIONALES ET TERRITORIALES ?

Bilan d'une situation inédite et nouvelles perspectives

AMORCE DÉCHETS | ÉNERGIE | EAU

L'ÉLU & les réseaux de chaleur

Dans la collection Guide de l'Élu

AMORCE RGDR Février 2023

Choix et création d'une régie dans le cadre d'un réseau de chaleur

PRÉAMBULE
Les réseaux de chaleur vont prendre une place de plus en plus importante dans les politiques d'aménagement de territoires, contribuant à une réponse pertinente face aux changements climatiques. Certains territoires peuvent donc vouloir créer ou reprendre leur réseau et en conserver une importante maîtrise.

Le présentie note vise à donner un aperçu concis des étapes de création d'un réseau de chaleur adéquatement géré en régie, ainsi que des modalités et retours d'expérience de structures ayant mis en place ce système de gestion.

1. Rappels sur les réseaux de chaleur

- La compétence réseau de chaleur est, par principe, détenue par les communes, sauf dans les métropoles et dans les communautés urbaines, où ce sont les EPCI qui ont les compétences. Dans les autres catégories d'EPCI, la commune peut transférer la compétence au EPCI à fiscalité propre auquel elle appartient ou à un syndicat intercommunal (SICOTIF).
- Transférer sa compétence réseau de chaleur signifie transférer la compétence de la commune à l'aire, gérer et exploiter des réseaux. Cela ne recouvre pas le besoin même de chaleur de la collectivité qui peut donc se procurer à son réseau privé. À noter que cette situation relève des règles la compétence publique.

La qualification d'un réseau de chaleur vitu dépend de plusieurs paramètres :

Figure 1. Qualification d'un réseau de chaleur

AMORCE / ADEME REJON - Choix et création d'une régie dans le cadre d'un réseau de chaleur Page 5/12

AMORCE DÉCHETS | ÉNERGIE | EAU

Série Juridique
Rég AMORCE ENJ15
Mai 2020

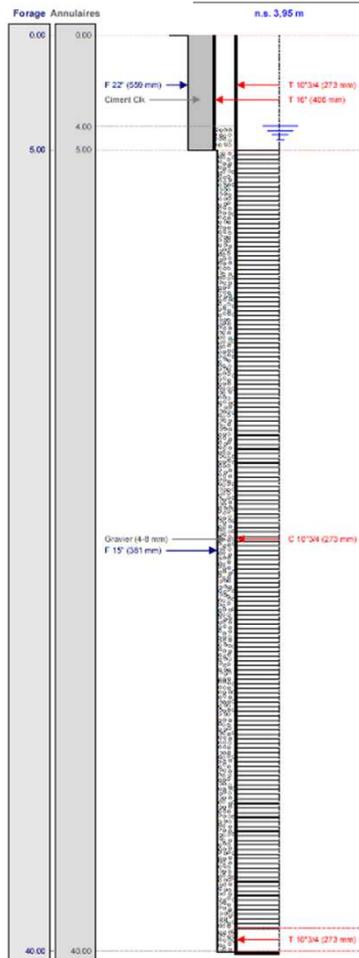
Guide des montages juridiques : Production d'EnR et réalisation de réseaux De chaleur et de froid par les Collectivités

Avec le soutien technique et financier de :

Conclusion

À vos questions ?

Forage d'essai des Magasins Généraux Vue d'ensemble



Objectif : connaître les caractéristiques de la nappe pour en estimer le potentiel géothermique

Durée totale de 6 semaines (en janv-fevr 2022) dont la moitié pour les essais de pompage/injection.

Foration en deux diamètres :

- Diamètre 558mm **de 0 à 5m de profondeur** dans lequel un tube plein de 406mm a été installé et scellé dans du béton,
- Diamètre 381mm **de 5 à 40m de profondeur** dans lequel le tube crépiné de 273 mm de diamètre a été installé et entouré d'un massif filtrant en graviers.

Forage d'essai des Magasins Généraux

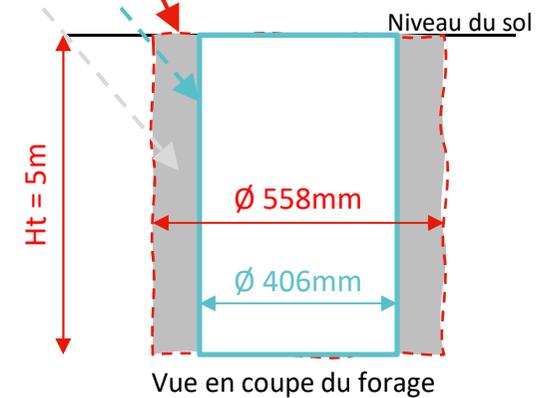
Partie supérieure : 0 à 5 m



Etape 1 : Foration diamètre 558mm

Etape 2 : Pose tube plein diamètre 406mm

Etape 3 : cimentation autour du tube



Forage d'essai des Magasins Généraux

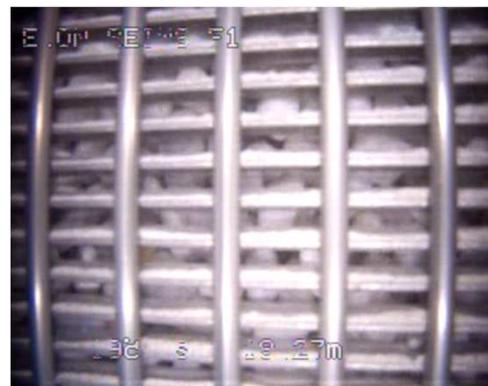
Partie inférieure : 5 à 40 m



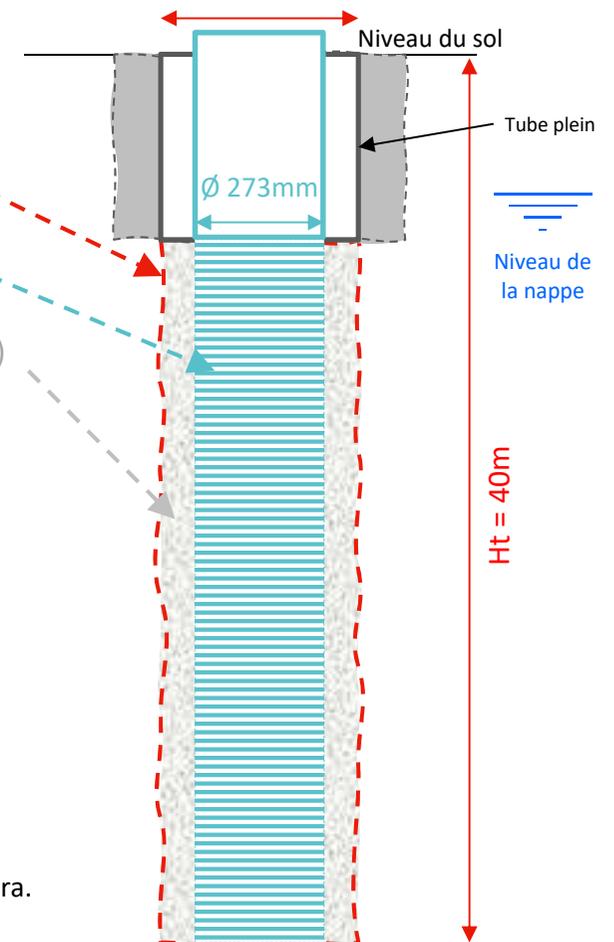
Etape 1 : Foration diamètre 381mm
au travers du tube plein diamètre 406mm

Etape 2 : Pose tube crépiné diamètre 273mm

Etape 3 : mise en place d'un massif filtrant (graviers)
autour du tube crépiné



Vue intérieure du tube crépiné réalisée à -19m lors de l'inspection caméra.
Tube crépiné au premier plan et massif filtrant derrière.



Forage d'essai des Magasins Généraux Phase exploitation de la géothermie

L'installation pour les Magasins Généraux comprendra 3 forages :

- 1 forage producteur où l'eau sera pompée et envoyée vers le local géothermie où sa chaleur est récupérée ;
- 2 forages injecteurs où l'eau est restituée dans la nappe.

Le forage d'essai est l'un des deux forages injecteurs.

Il sera tout de même équipé d'une pompe immergée pour réaliser des rétrolavages et décolmater le tube crépiné si nécessaire.

Etat actuel (photo juin 2022)



Exemple de chambre de forage

