

Idées pour de futures Annexes

Michèle MONDOT



IDÉES POUR DE FUTURES ANNEXES

- High Temperature Heat Pumps
 - **Legal Text approuvé fin juin 2020**
- Retrofit Heat Pump Systems in Large Buildings
 - **Idée émise lors de la réunion de l'ExCo en mai 2020**
- Flexibility Potential of HP Technology in Thermal and Electrical Networks
 - **Plusieurs Annexes et idées nouvelles abordant ce sujet de la flexibilité apportée par les PAC**

High Temperature Heat Pumps

Idea from Benjamin ZÜHLSDORF (DTI, DK)

CONTEXTE

- Besoins de chaleur et de froid des procédés industriels = 50% de la consommation énergétique de ce secteur
 - **Températures < 100°C : 225.5 TWh (9%)**
 - **Températures entre 100°C et 200°C : 508 TWh (21%)**
 - **Températures > 200°C : (67%)**
- Fort potentiel pour des PAC pour des niveaux de température entre 100°C et 200°C → PAC HT

CHALLENGES

- Écart de température important entre sources froide et chaude
 - **Performances thermodynamiques moindres**
 - **Complexité accrue des systèmes**
- Coûts d'investissement des équipements disponibles et performances moindres
 - **Intérêt économique limité**
- Réglementation énergétique et environnementale de plus en plus « sévère » en particulier pour les fluides frigorigènes

OBJECTIFS DE L'ANNEXE

- Démontrer le potentiel de décarbonation de la chaleur des procédés industriels entre 100°C et 200°C que peuvent apporter les PAC HT
- Fournir un aperçu des possibilités technologiques et des applications d'utilisation des PAC dans ces procédés
- Établir des recommandations et des stratégies pour favoriser l'intégration des PAC HT dans l'industrie
- Améliorer la compréhension du potentiel technologique des PAC HT par l'ensemble des acteurs de la filière (fabricants, utilisateurs industriels, BE énergétiques, décideurs, ...)

PLAN DE TRAVAIL

- Tâche 1 : État de l'art sur les systèmes et composants
- Tâche 2 : Concepts
- Tâche 3 : Stratégies d'intégration
- Tâche 4 : Spécifications pour des projets
- Tâche 5 : Diffusion des résultats

PLAN DE TRAVAIL

- Tâche 1: État de l'art sur les systèmes et composants
 - **Revue des technologies**
 - Systèmes ouverts / fermés
 - Compresseurs et technologies de détente
 - Fluides frigorigènes
 - Architecture de cycles
 - **Recensement d'installations existantes**
 - **Identification des contraintes technologiques liées aux températures élevées**
 - **Définition des besoins en R&D**

PLAN DE TRAVAIL

- **Tâche 2: Concepts**
 - **Meilleures pratiques pour la fourniture de chaleur par PAC dans des procédés et industries sélectionnés**
 - **Possibilités de stockages thermique et électrique pour exploiter les sources froides et sources chaudes à disposition**
 - **Approches pour accéder à l'électricité à faible coût, comme des investissements supplémentaires dans les énergies renouvelables et / ou un fonctionnement flexible**

PLAN DE TRAVAIL

- Tâche 3: Stratégies d'intégration
 - **Analyse de différents niveaux d'intégration des PAC**
 - Système de compression de vapeur
 - Intégration dans le procédé (système fermé)
 - Intégration au niveau des utilités du site industriel pour la fourniture de chaleur (remplacement de chaudière)
 - **Aspects non techniques**
 - **Stratégies pour une transition vers une fourniture de chaleur par PAC dans les procédés industriels**

PLAN DE TRAVAIL

- Tâche 4: Spécifications pour des projets
 - **Processus de gestion de projet : processus d'appel d'offres, fabrication, test de réception en usine et de commissionnement sur site**
 - **Guide pour la définition des spécifications des PAC HT, en mettant l'accent sur les performances garanties**
 - **Guide pour la définition d'essais de performances**

PLAN DE TRAVAIL

- Tâche 5 : Diffusion des résultats
 - **Rapport**
 - **Workshops**
 - **Articles pour revues professionnelles**
 - **Communications dans des conférences**
 - **Website de l'Annexe**

PLANNING

Start Date	End Date	Activity
05/2020	03/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Preparation of the work program - Confirmation of participation - Annex definition meeting - Kick-off meeting
01/2021	12/2021	Task 1: Technologies – State of the art and ongoing developments for systems and components
07/2021	04/2023	Task 2: Concepts – Development of best practices for promising application areas
10/2021	09/2023	Task 3: Applications – Strategies for the conversion to HTHP-based process heat supply
10/2021	12/2022	Task 4: Definition and testing of HP specifications – Recommendations for defining and testing specifications of high-temperature heat pumps in commercial projects
01/2021	12/2023	Task 5: Dissemination

BUDGET

- Participation active : 3 mois-homme par an
- Frais de l'Operating Agent (montant à payer pour chaque pays participant)

No of participants	Participants' fees		
	2021	2022	2023
<4	8,000 €	8,000 €	8,000 €
5	7,400 €	7,400 €	7,400 €
6	6,200 €	6,200 €	6,200 €
7	5,300 €	5,300 €	5,300 €
>7	5,000 €	5,000 €	5,000 €

Sondage

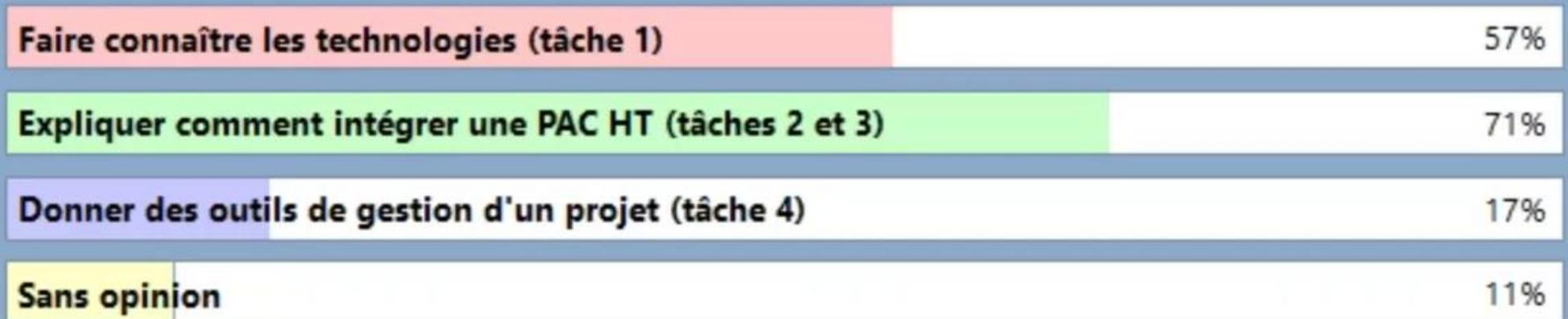
Selon vous, l'usage de PAC HT dans l'industrie se développera :

Résultats du sondage (une seule réponse autorisée) :

A court terme (d'ici 2 à 5 ans)	10%
A moyen terme (d'ici 5 à 10 ans)	31%
A long terme (10 ans ou plus)	28%
Jamais	0%
Sans opinion	31%

Quels travaux sur les PAC HT vous semblent le plus nécessaires ?

Résultats du sondage (réponses multiples possibles) :



Retrofit Heat Pump Systems in Larger Buildings

Idea from Roger HITCHIN (Consultant, UK)

RETROFIT HEAT PUMP SYSTEMS IN LARGER BUILDINGS

- Contribution importante des bâtiments existants aux émissions de CO₂
- Potentiel élevé d'amélioration de leur efficacité énergétique par le remplacement des équipements
- Les défis techniques à relever et les opportunités pour les PAC sont différents :
 - **Maisons individuelles / grands bâtiments**
 - **Rénovation / neuf**

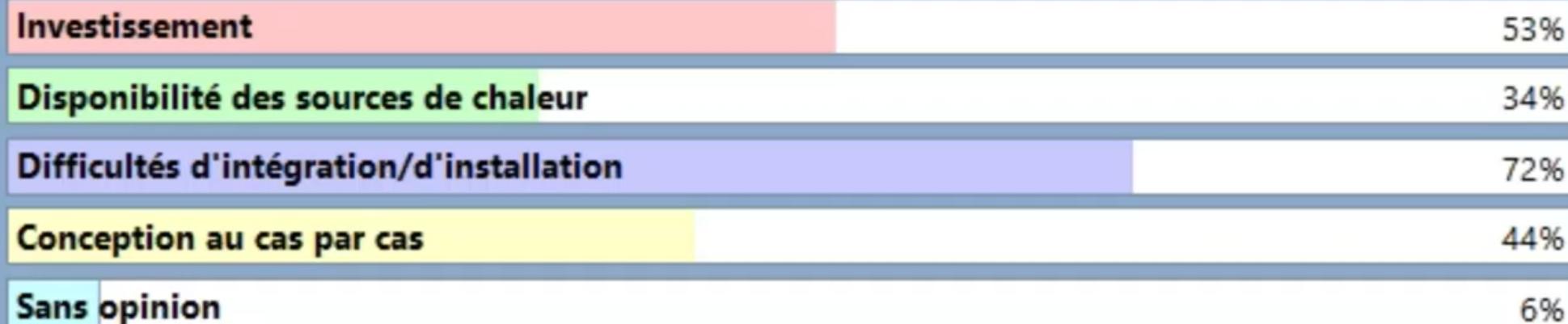
RETROFIT HEAT PUMP SYSTEMS IN LARGER BUILDINGS

- Complexité et manque d'exemples de réalisations
→ nécessité d'apporter des conseils ciblés illustrés par des exemples
- L'accent doit être mis sur la mise en œuvre des PAC dans les grands bâtiments, sans exclure de nouveaux développements techniques

Sondage

Quels sont les obstacles à la pénétration des PAC dans les grands bâtiments rénovés ?

Résultats du sondage (réponses multiples possibles) :



Quelles sont les pistes prioritaires pour améliorer la pénétration des PAC dans les grands bâtiments rénovés ?

Résultats du sondage (réponses multiples possibles) :

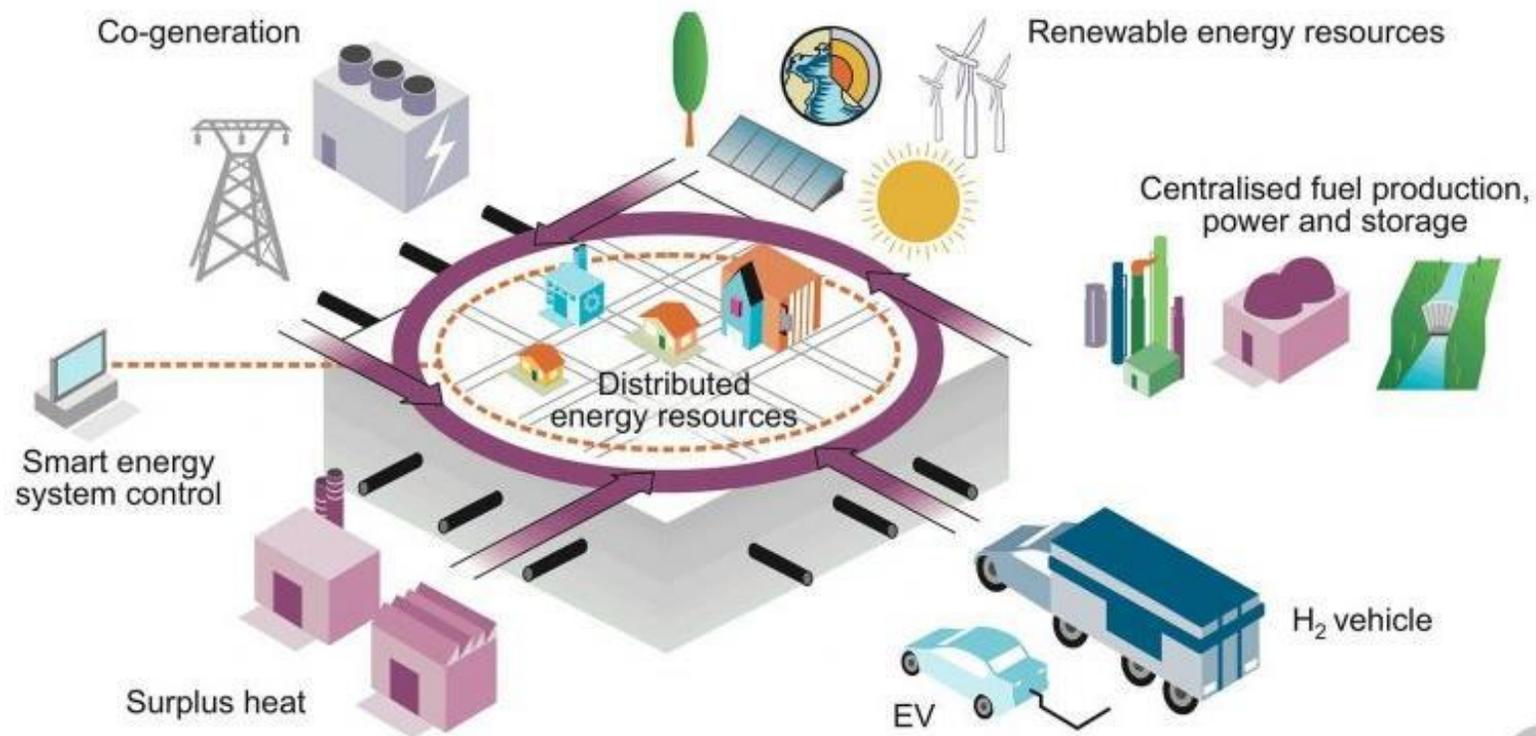
Intégration des PAC dans des systèmes multiénergies	46%
Intégration des PAC à une échelle plus large que le bâtiment	54%
Identification de cas types exemplaires	46%
Recommandations aux acteurs de la filière	43%
Sans opinion	7%

Flexibility Potential of HP Technology in Thermal and Electrical Networks

CONTEXTE

- Plusieurs Annexes et idées se concentrent sur l'apport des PAC pour la flexibilité des réseaux de chaleur et électriques
- Travaux existants
 - **Annexe 42 (2013-2017) : Heat Pumps in Smart grids**
 - **Annexe 47 (2015-2019): Heat Pumps in District Heating and Cooling systems**
 - **Annexe 55 (2019-2021) : Comfort and Climate Box**
 - **Annexe 56 (2020-2022) : Internet of Things for Heat Pumps**

FLEXIBILITÉ APPORTÉE PAR LES PAC



LES TRAVAUX ENVISAGÉS

- Annexe 47+ : Flexibility by implementation of heat pump in multi-vector energy systems and thermal networks
 - **L'utilisation de PAC dans les systèmes de réseaux de chauffage / refroidissement urbains (DHC) ouvre de nombreuses possibilités pour améliorer les performances des systèmes DHC et permet l'utilisation d'énergie renouvelable et de chaleur excessive dans ces systèmes**
 - **Les PAC connectées aux réseaux DHC permettent également de les utiliser pour répondre à la demande et ainsi apporter de la flexibilité au réseau électrique.**

LES TRAVAUX ENVISAGÉS

- Large demonstration projects with flexibility
 - **Plusieurs projets et réalisations aux Pays-Bas**
 - **Large expérience dans le domaine**
 - **A l'initiative de l'organisation d'un workshop**
- Objectifs d'un workshop en ligne
 - **Examiner les progrès concernant le potentiel de flexibilité des PAC**
 - **Recueillir des exemples et des idées sur les meilleures pratiques**
 - **Partager les connaissances (techniques, économiques, juridiques), des cas d'application**
 - **A compléter par un « casebook » et d'un résumé des principaux résultats / enseignements du workshop ?**

- Merci pour votre participation
 - **Présentations adressées par mail**
 - **Retrouver la vidéo du webinaire sur la chaîne YouTube du CETIAT**
- Pour toute question et/ou participation à une Annexe
 - michele.mondot@cetiat.fr
 - paul.kaaijk@ademe.fr



Domaine scientifique de la Doua
25 avenue des Arts – BP 52042
69603 VILLEURBANNE CEDEX - FRANCE

Mail : information@cetiat.fr

Tél : 04 72 44 49 00

Fax : 04 72 44 49 49

www.cetiat.fr

 **CETIAT**
ensemble, innover et valider