



5 mars 2024, siège d'Alfa Laval, Lund, Suède

## Les villes durables :

# Passons à la mise en œuvre à grande échelle !

### Actions collaboratives pour atteindre l'objectif "zéro émission" dans les temps

Document de recommandation

L'efficacité énergétique dans les villes est primordiale lorsqu'il s'agit de surmonter les défis climatiques et énergétiques mondiaux. Selon l'accord de la COP28, nos efforts en matière d'efficacité énergétique doivent doubler d'ici 2030 si nous voulons atteindre les objectifs de l'Accord de Paris. Des actions et une mise en œuvre à grande échelle sont nécessaires pour que cet état de conscience devienne une réalité. C'est là que les Villes durables entrent en jeu.

Les villes représentant les deux tiers de la consommation mondiale d'énergie et plus de 70 % des émissions annuelles mondiales de carbone, améliorer l'efficacité énergétique des systèmes de chauffage et de refroidissement, intégrer l'interconnexion des secteurs et créer des partenariats tout au long de la chaîne de valeur peut avoir un impact significatif sur l'atteinte de l'objectif Zéro émissions nettes.

Nous savons que les solutions sont disponibles aujourd'hui. Mais comment les mettre en œuvre à grande échelle ? Pour répondre à cette question, nous avons réuni autour de la table sept acteurs clés de la chaîne de valeur, dont Euroheat & Power, Engie, E. ON, Kraftringen, Ramboll, Aurubis et Alfa Laval. Ensemble, nous avons identifié dix lignes directrices pour les villes, les partenaires industriels et les décideurs politiques sur la manière d'accélérer la transition énergétique en faisant des villes des lieux de changement pour un avenir plus durable

Il est nécessaire d'adopter des politiques efficaces qui accélèrent la concrétisation de ces solutions durables si nous espérons atteindre les objectifs ambitieux qui ont été fixés. Ce sont ces politiques, ainsi que la planification énergétique urbaine et l'intensification de la collaboration tout au long de la chaîne de valeur entre l'industrie, les entreprises du secteur de l'énergie, les villes, les gouvernements et les universités, qui seront déterminantes à long terme.

Ce document de recommandation est notre première étape collective. Nous souhaitons poursuivre ce processus par la rencontre et le partage, afin de transformer les connaissances en actions, dans notre course pour atteindre l'objectif Zéro émission nettes à temps. Tous les signataires de ce document se tiennent à disposition pour être contactés et sont ouverts à la discussion.

**C'est là que vous intervenez. Rejoignez-nous autour de la table pour contribuer au développement de villes durables dans le monde entier.**

 **Aurubis**

 **kraftringen**

 **Euroheat  
& Power**

 **RAMBOLL**

 **ALFA  
LAVAL**

 **e.on**

 **ENGIE**



# De la prise de conscience à l'action

## Atteindre l'objectif Net zéro à temps

### 1. Prendre en compte L'électricité ET la chaleur pour atteindre le Net zéro.

L'électrification est cruciale pour la décarbonisation. Cependant, les réseaux de chaleur et le stockage de celle-ci joueront également un rôle essentiel, il est donc primordial d'agir au plus vite dans ces domaines. En utilisant la chaleur dans les systèmes énergétiques via les réseaux de chaleur et les systèmes de chauffage urbain, nous pouvons réduire les pics de demande d'électricité, diminuer notre empreinte carbone, accélérer la transition vers le Net zéro et réduire les coûts. Ces systèmes facilitent l'utilisation de la chaleur fatale, permettent de stocker en masse l'énergie et rendent possible l'intégration davantage d'énergies renouvelables dans le système. D'après une étude récente, la chaleur fatale dans l'UE représente plus de 2 000 TWh par an. Cette quantité couvre la majeure partie de la demande de chaleur pour les bâtiments et l'eau chaude. Réutiliser la chaleur permet également au réseau électrique de soutenir des secteurs plus difficiles à décarboner, tels que les transports et l'industrie lourde.

#### Actions :

- Proposer des solutions énergétiques abordables, flexibles et résilientes est essentiel. La dépendance mondiale à l'égard des combustibles fossiles persiste, nous devons donc tirer parti de toutes les solutions disponibles en nous orientant vers des politiques plus "perturbatrices" afin d'accélérer la transformation énergétique.
- Adopter une vision holistique en matière d'énergie et prendre en compte le chauffage et le refroidissement au même titre que l'électricité dans l'élaboration de politiques, de législations, et lors de la création d'instruments financiers.
- Encourager le captage et l'utilisation de la chaleur fatale en tant que composante majeure de la transition verte.
- Inciter et récompenser les solutions fondées sur l'énergie thermique afin d'encourager une intégration entre l'électricité et les infrastructures thermiques.
- Partager nos expériences à travers les villes, les régions et les nations sur les moyens de mettre en œuvre ces solutions à grande échelle.

### 2. Considérer le refroidissement urbain comme levier pour réduire la demande d'électricité

Aujourd'hui, la demande de refroidissement continue d'augmenter, exerçant une pression sur les solutions de refroidissement autonomes qui s'appuient sur l'électricité. Le refroidissement urbain est un moyen efficace de réduire les émissions de CO<sup>2</sup> et la consommation d'énergie sur l'ensemble du secteur. Il constitue un avantage pour les villes et les propriétaires immobiliers en termes d'efficacité énergétique, d'économies et de réduction de l'impact sur l'environnement.

Les centrales de refroidissement peuvent réaliser des économies d'échelle et utiliser des technologies avancées qui optimisent l'utilisation de l'énergie, permettant ainsi de réduire la consommation globale. Les systèmes de refroidissement urbain peuvent annuler l'effet "d'îlot de chaleur" en tirant parti de solutions énergétiques efficaces et propres comme le free-cooling à l'aide d'eau de mer. En outre, le refroidissement urbain permet le stockage de l'énergie thermique pour équilibrer les pics de demande.

#### Actions :

- Élaborer des plans d'action nationaux et régionaux de refroidissement visant à réduire la consommation d'électricité et les émissions de CO<sup>2</sup>. Notamment l'élaboration d'un plan de réduction progressive des HFC.
- Étudier la symbiose entre chauffage et refroidissement. Par exemple, la température de retour du refroidissement peut être utilisée pour le chauffage et/ou l'eau chaude sanitaire, faisant du refroidissement une source possible de chaleur. Par ailleurs, évaluez les appareils de refroidissement par absorption pour produire du froid à partir de la chaleur fatale.
- Mettre en évidence des modèles d'entreprise, d'investissement et des stratégies soulignant les avantages financiers et environnementaux du refroidissement urbain.



### 3. Des programmes géographiques et territoriaux s'imposent

Il n'y a pas de "taille unique", chaque ville et chaque zone géographique devra adopter une solution personnalisée en matière d'efficacité énergétique. En établissant des programmes par zone incluant des réseaux énergétiques de quartier, il est possible de conceptualiser des solutions qui permettront d'accélérer la transition verte. Cela permet de préserver la sécurité énergétique de chaque zone, garantir son accessibilité et son abordabilité.

Néanmoins, pour réussir, la collaboration est nécessaire de manière à définir clairement les rôles et les responsabilités.

#### Actions :

- Créer des mesures d'incitation pour que les villes, les entreprises du secteur énergétique, les propriétaires immobiliers et les industries collaborent dans le domaine du chauffage et du refroidissement urbains.
- Encourager le transfert d'énergie thermique entre les villes.
- Les planificateurs urbains doivent créer des cartographies énergétiques couvrant des zones déterminées et basées sur les cartes de la chaleur disponible. Celles-ci permettent de mettre en évidence les pertes énergétiques existantes et de définir les futures sources d'énergie, telles que les emplacements envisagés pour les centres de données.
- Identifier la disponibilité et la température de l'énergie, parallèlement à la demande de l'industrie et du bâtiment, en vue de faciliter une prise de décision éclairée.
- Présenter des projets, des modèles d'entreprise et des modèles d'investissement réussis.
- Établir des modèles de collaboration entre l'industrie, les entreprises du secteur énergétique, les propriétaires immobiliers et les villes.

### 4. Faciliter la récupération de la chaleur perdue et l'interconnexion des acteurs

Faciliter la récupération de la chaleur fatale et l'interconnexion des acteurs du secteur passera par l'alignement des objectifs de l'industrie et les mesures de soutien réglementaire. Identifier les partenaires pertinents, inciter à la collaboration et mettre en place une structure de prise de décision claire est essentiel.

La réglementation doit soutenir les investissements dans les sites industriels ainsi que dans les réseaux énergétiques, afin de rendre plus aisé le transfert de l'énergie vers un réseau de chauffage urbain.

#### Actions :

- La valorisation de la chaleur fatale peut être encouragée par les pouvoirs publics afin d'accélérer l'adoption de son utilisation
- Il est possible de concevoir des modèles pour coordonner les secteurs avec, par exemple, la standardisation des contrats de performance, des modèles d'entreprise et des modèles d'investissement.
- Éliminez les obstacles à l'interconnexion des différents secteurs. Par exemple, le Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) sert à établir un prix équitable sur les biens importés et dont la production nécessite une haute intensité de carbone. Cependant, pour les entreprises exportatrices, le MACF peut nuire à la compétitivité mondiale. Il est donc essentiel que les gouvernements évaluent les mécanismes environnementaux qui favorisent la compétitivité globale.



## 5. Permettre le partage des risques entre les secteurs publics et privé

Les investissements dans le domaine de l'énergie étant longs à rentabiliser, il est important que les politiques des gouvernements et des villes soient pensés sur le long terme, pratiques et stables.

Nous devons réduire les risques et gérer les coûts d'investissement initiaux qui sont par nature intensifs. Le partage des risques entre les secteurs public et privé est crucial. C'est particulièrement vrai pour les projets relatifs à la récupération de la chaleur fatale issue des bâtiments industriels et tertiaires, car il existe un risque inhérent de fermeture ou de délocalisation de ces activités. Il en va de même pour les projets géothermiques, qui sont confrontés à une incertitude accrue au cours de la phase initiale d'exploration.

### Actions :

- Développer et illustrer des modèles de partage des risques entre les secteurs public et privé. En effet, les entreprises du secteur de l'énergie supportent souvent la totalité des risques en termes de chauffage et refroidissement urbain.
- -Élaborer une boîte à outils permettant aux villes d'identifier les possibilités, les méthodes et les incitations profitant à tous les acteurs.
- Créer un ensemble d'outils pour aider les villes à identifier les opportunités, les méthodes et les incitations profitant à tous les acteurs.
- Réduire les risques de collaboration avec des modèles économiques et des stratégies à long terme visant à favoriser la transition énergétique.
- Les gouvernements doivent développer des politiques protégeant les particuliers et les clients finaux, ainsi que la chaîne de valeur de l'approvisionnement énergétique, y compris les entreprises et industries investissant dans les technologies de réutilisation de la chaleur résiduelle.
- Évaluer la structure des prix de l'énergie pour les réseaux de chauffage urbain. Les prix doivent refléter les avantages environnementaux de ces réseaux pour stimuler la demande de connexion des parties prenantes.

## 6. Standardiser pour accélérer la transition énergétique

La standardisation des pratiques au sein des systèmes énergétiques urbains améliorera l'efficacité et l'interopérabilité, tout en accélérant et en sécurisant les projets. En adoptant des normes, les villes peuvent optimiser les réseaux d'énergie et augmenter leur efficacité, réduire les pertes de chaleur, améliorer les performances et accroître la fiabilité. Des normes internationales apporteront également des opérations plus sûres, des coûts réduits et une meilleure collaboration transfrontalière. En d'autres termes, les villes alignées sur les normes mondiales se positionneront pour un succès à long terme.

La standardisation joue un rôle crucial dans les modèles collaboratifs commerciaux et d'investissement en améliorant les stratégies de communication entre les villes, les entreprises de l'énergie, les industries et les autres parties prenantes. Cela établirait des règles d'engagement cohérentes et durables. De plus, les industriels et les fournisseurs d'énergie bénéficieraient de méthodes d'engagement et de contrats de performance standardisés. Etablir des paramètres clés permettrait une prise de décision plus efficace, économique et rapide. Enfin, standardiser favoriserait également la conception de produits et de systèmes, en mettant l'accent sur des solutions modulaires pour un déploiement plus rapide.

### Actions :

- Standardiser les études de faisabilité pour accélérer l'identification des zones de développement clés pour les réseaux énergétiques urbains. Cependant, ces modèles de standardisation doivent permettre des adaptations locales pour rester pertinents.
- Élaborer et partager des standards sur les modèles de collaboration, commerciaux et d'investissement.
- Mettre l'accent sur l'importance de développer des solutions modulaires, plug-and-play, pour les conceptions de salles des machines, les sous-stations et autres.
- Les nouveaux bâtiments et ceux rénovés doivent être équipés de systèmes de chauffage à eau pour être compatibles avec diverses sources de chaleur à basse température et des solutions telles que le chauffage urbain, le refroidissement et les pompes à chaleur.



## 7. Augmenter l'efficacité dans le secteur de l'énergie urbaine grâce à la numérisation

La numérisation est essentielle pour atteindre la neutralité carbone et joue un rôle clé dans la création de villes durables. En effet, les solutions basées sur les données, comme l'IA, peuvent aider à identifier de nouvelles opportunités d'efficacité énergétique. Elles peuvent également contribuer à créer des bases de données complètes sur les sources de chaleur et à développer des pratiques améliorées pour une prise de décision éclairée.

### Actions :

- Utilisez des compteurs d'énergie et des capteurs pour obtenir des paramètres de fonctionnement essentiels.
- Utilisez l'exploration de données et l'IA pour optimiser l'efficacité énergétique, réduire les coûts et diminuer les émissions de carbone. L'IA peut automatiquement privilégier les sources à faible émission de carbone en fonction de leur disponibilité et, par exemple, prédire les pics de demande en fonction des données météorologiques.
- Développez des outils de mitigation des risques et des normes pour le partage des données dans l'ensemble de la chaîne de valeur de l'énergie urbaine.
- Utilisez des solutions basées sur les données pour créer une base de données complète des sources de chaleur.
- Développez des plans directeurs énergétiques numériques et continuellement mis à jour pour une prise de décision éclairée.
- Développez les compétences numériques de la main-d'œuvre et encouragez l'apprentissage continu des solutions numériques.

## 8. Mettre en avant l'énergie urbaine comme un levier de croissance économique.

Les systèmes énergétiques urbains offrent non seulement des solutions de refroidissement et de chauffage efficaces, mais ils peuvent également catalyser une révolution des emplois verts. En investissant dans ces solutions durables, les villes peuvent créer des opportunités d'emploi tout en atteignant des objectifs environnementaux.

La construction et la maintenance des réseaux énergétiques urbains nécessitent une main-d'œuvre dédiée au développement des infrastructures, à l'amélioration de l'efficacité énergétique et à la rénovation des bâtiments existants pour les connecter aux réseaux. Ingénieurs, techniciens et professionnels de la construction seront nécessaires pour créer, entretenir et gérer ces systèmes. Le développement des projets énergétiques urbains contribuera donc directement aux économies locales et à l'emploi.

### Actions :

- Promouvoir l'énergie urbaine aux niveaux local, national et international comme une méthode de réduction massive du carbone et d'efficacité énergétique.
- Explorer et mettre en avant l'impact socio-économique de l'énergie urbaine sur les villes, les régions et les nations.
- Mettre en place un plan de suivi continu du secteur sur le taux d'emploi et la contribution au PIB.



## 9. Le monde académique doit fournir les compétences de demain et explorer les solutions futures.

Collaborer avec les domaines académiques pertinents est crucial pour faire progresser les systèmes de chauffage et refroidissement urbains. Les institutions académiques stimulent la recherche et l'innovation, menant à des technologies plus efficaces et durables. Elles facilitent également le transfert de connaissances, le développement de la main-d'œuvre et fournissent des ressources pour tester et valider de nouvelles solutions. De plus, le monde académique joue un rôle dans l'élaboration des politiques et peut soutenir l'adoption des systèmes énergétiques urbains à plus grande échelle.

Il est également crucial de répondre à la demande croissante de professionnels qualifiés. Avec le taux de croissance prévu et nécessaire de l'énergie urbaine, le secteur fera face à une pénurie de main-d'œuvre. La collaboration avec le monde académique est essentielle pour identifier, recruter et développer les talents de demain. Les fabricants devront également apporter leur soutien en proposant des formations sur les produits et applications, tandis que des certifications nationales seront mises en place. Il est impératif de disposer d'une main-d'œuvre prête et compétente pour répondre aux exigences à venir de la transition énergétique.

### Actions :

- Encourager un dialogue permanent entre le monde académique, les villes, les entreprises énergétiques et les industries pour créer une compréhension mutuelle des besoins futurs et répondre aux nouvelles exigences en matière de compétences.
- Participer à des campagnes de recrutement et des formations pour promouvoir les carrières dans le domaine de l'énergie urbaine.
- Mettre en avant le rôle de la chaleur, des réseaux de chaleur et leurs avantages dans les débats publics.
- Investir dans la recherche et le développement et offrir des stimuli basés sur des solutions énergétiques durables.
- Créer et mettre à jour en continu les qualifications académiques dans les domaines liés à l'énergie urbaine, à la durabilité et à la décarbonisation.

## 10. Le chauffage et le refroidissement urbains doivent être reconnus comme un secteur à part entière

Reconnaître le chauffage et le refroidissement urbains comme un secteur à part entière, avec un discours unifié, est essentiel pour promouvoir la sensibilisation et combler les lacunes dans l'élaboration des politiques ainsi que dans la planification urbaine. Cela faciliterait également l'acceptation générale du chauffage et du refroidissement urbains.

Établir un secteur reconnu signifierait que les gouvernements et les décideurs municipaux traiteraient l'énergie urbaine comme une priorité lors de l'élaboration de politiques, de réglementations et d'instruments financiers répondant aux besoins spécifiques du secteur. Le calendrier est un facteur essentiel à considérer dans ce processus. Les politiques et les réglementations devraient être à long terme pour stabiliser le secteur et garantir des investissements continus et durables.

### Actions :

- Identifier le chauffage et le refroidissement urbains comme un secteur nécessitant des politiques sur mesure, une planification urbaine spécifique, l'attraction de talents et des analyses socio-économiques, etc.
- Veiller à ce que les politiques soient élaborées en collaboration avec des experts de l'industrie.
- Développer des politiques et des réglementations à long terme pour l'énergie urbaine afin de créer de la sécurité, réduire les risques financiers et garantir la croissance.



"Few people in Europe know that district energy systems exist in Europe and that they can connect to them, we need to raise the awareness of this."

Olivier Racle  
Head of the Business Platform DHC  
engie

« Peu de gens en Europe savent que les systèmes énergétiques de district existent en Europe et qu'ils peuvent s'y connecter, nous devons sensibiliser davantage à ce sujet ».

**Olivier Racle**  
Responsable de la plateforme d'affaires DHC  
Engie



"My call to action is to prioritise heating and cooling decarbonization in the next decade."

Aurélie Beauvais  
Managing Director  
Euroheat & Power

« Mon appel à l'action est de prioriser la décarbonisation du chauffage et de la climatisation dans la prochaine décennie. »

**Aurélie Beauvais**  
Directrice générale  
Euroheat & Power



"The three main obstacles to scale up district heating and cooling are awareness, sense of urgency and business model for sector coupling."

Julien Gennetier  
President, District  
Heat Heat Exchangers  
Alfa Laval

« Les trois principaux obstacles à l'expansion du chauffage et de la climatisation de district sont la sensibilisation, le sentiment d'urgence et le modèle économique pour l'interconnexion des secteurs ».

**Julien Gennetier**  
Vice-Président de la division Énergie  
Alfa Laval



"Policy makers need to understand the importance of heat in the energy system and give long term incentives that help take the necessary steps forward."

Sezgin Kadir  
Group CEO  
Krafringen

« Les décideurs doivent comprendre l'importance de la chaleur dans le système énergétique et donner des incitations à long terme qui aident à faire les pas nécessaires ».

**Sezgin Kadir**  
PDG du groupe  
Krafringen



"Sharing best practices and technological knowledge is crucial."

Anna Ekdahl  
Energy Transition Lead  
Rambøll

« Partager les meilleures pratiques et les connaissances technologiques est crucial ».

**Anna Ekdahl**  
Directrice des industries à forte intensité énergétique, transition énergétique  
Rambøll



"Cities have a key role to play, being in the centre of a collaborative partnership with the industry, public and the private sector."

Phil McDermott  
City Energy Transformation Lead  
e-on

« Les villes ont un rôle clé à jouer, en étant au centre d'un partenariat collaboratif avec l'industrie, le secteur public et le secteur privé ».

**Phil McDermott**  
Responsable de la transformation énergétique urbaine  
E.on



"The players are not really looking for the heat transformation, but this is far more important than the electrical transformation."

Ulf Gehrckens  
Executive VP, Corporate Energy & Climate Action  
AURUBIS  
Aurubis  
Heat for Progress

« Les acteurs ne cherchent pas vraiment la transformation de la chaleur, mais c'est bien plus important que la transformation électrique ».

**Ulf Gehrckens**  
Vice-Président exécutif, affaires énergétiques et climatiques de l'entreprise  
Aurubis



"We need to foster the collaboration between cities and the industry."

Anna Hall  
Head of Public Affairs  
Alfa Laval

« Nous devons favoriser la collaboration entre les villes et l'industrie ».

**Anna Hall**  
Responsable des affaires publiques, division Énergie  
Alfa Laval



"Prioritising optimisation and reuse of heat can really lead the green transition"

Malgorzata Moczynska  
President, Heat exchangers  
Alfa Laval

« Prioriser l'optimisation et la réutilisation de la chaleur peut vraiment conduire à la transition verte ».

**Malgorzata Moczynska**  
Présidente, échangeurs de chaleur brasés et fusionnés  
Alfa Laval



"The district heating and cooling pipes facilitate heat capture and use. They are the first priority on the journey to decarbonisation."

Neil Parry  
Global Head of District Energy  
Alfa Laval

« Les tuyaux de chauffage et de refroidissement urbains facilitent la capture et l'utilisation de la chaleur. Ils sont la priorité sur le chemin de la décarbonisation ».

**Neil Parry**  
Responsable Monde de l'énergie de district  
Alfa Laval

