



La pensée systémique au service des stratégies circulaires

13 mai 2026, 09:34

Patrick Cosemans
Stefan Milis

les enseignements tirés de l'allongement de la durée de vie des pompes à chaleur

Pourquoi les initiatives circulaires ne donnent-elles pas toujours le résultat escompté, même lorsque les scénarios ont été mûrement réfléchis?? Au [Living Lab HEATReX](#), il est apparu que la réponse réside rarement dans le scénario proprement dit, mais bien dans le système qui le sous-tend.

La pensée systémique met en lumière cette dynamique sous-jacente et explique pourquoi certaines stratégies circulaires fonctionnent et d'autres non.



Des scénarios de ReX à une vision systémique des stratégies circulaires

Au [Living Lab HEATReX](#), Sirris étudie comment réduire l'empreinte matérielle des produits mécatroniques complexes, comme les pompes à chaleur, en allongeant leur durée de vie. Nous pensons ici à la réutilisation, à la réparation, à la remise à neuf et à la refabrication, désignées collectivement par le terme «?ReX?».

Au départ, l'accent était mis sur l'identification et l'exploration des scénarios de ReX, qui décrivent comment les produits, les composants et les chaînes de valeur sont organisés afin de préserver la valeur. Ces scénarios comportent des choix concernant la stratégie produit, les modèles économiques, la logistique, les flux de retour et la répartition des rôles entre les différents acteurs.

Par exemple?:

- Réparer des appareils avec des pièces de récupération
- Mettre à niveau des installations existantes dans le cadre de contrats de service
- Récupérer et refabriquer des unités en vue de leur revente

Pour étudier ces scénarios, l'équipe du Living Lab a combiné analyses technico-économiques, d'une part, et expériences pratiques et consultations, d'autre part. Elle s'est ainsi entretenue avec des installateurs et des refabricants indépendants. Par ailleurs, les scénarios ont été examinés avec différents départements, de la vente au service après-vente, en passant par la conception, les opérations, la conformité et les aspects juridiques. La faisabilité a ainsi été évaluée sous différents angles.

Cette approche s'est toutefois vite heurtée à un problème fondamental?: la réalité des systèmes circulaires de pompe à chaleur ne peut se résumer à des scénarios isolés. Ces scénarios n'étaient pas erronés en soi, mais leur faisabilité dépend d'un système sous-jacent bien plus complexe qu'il n'y paraît à première vue.

Pourquoi la réflexion basée sur un scénario ne suffit pas

Trop de scénarios, de variantes et de paramètres

Pour que ces scénarios prennent une forme concrète, ils ont été scindés en éléments de plus en plus détaillés. Pensez à des scénarios pour ce qui suit?:

- Composants, types de produits ou modèles
- Stratégies?R (réparation à l'aide de pièces neuves, d'occasion, refabriquées ou mises à niveau ou remise à neuf de pompes à chaleur complètes, par exemple)
- Modèles de revenus (vente, leasing, chaleur en tant que service)
- Flux de retour (retour après réparation, cas de garantie, première fin de vie ou remplacements planifiés)
- Répartition des rôles entre les acteurs (qui fait quoi)

Chaque affinement a donné lieu à une multitude de variantes. De légères modifications des paramètres – tels que la propriété, le niveau de service, l'accès aux données ou l'échelle – ont modifié radicalement le résultat.

Les fortes interdépendances jouent un rôle crucial dans les systèmes ReX

Plus important encore?: ces paramètres ne fonctionnent pas indépendamment les uns des autres, ils forment un tout dynamique et constituent des instantanés d'un système étroitement imbriqué.

Les choix de conception, les conditions d'utilisation (à l'intérieur ou à l'extérieur, par exemple) et la dégradation effective sur le terrain déterminent conjointement la durée de vie d'un composant. Cette durée de vie a à son tour une incidence sur?:

- La valeur résiduelle fonctionnelle d'un composant après la première phase d'utilisation
- La demande de ce même composant en tant que pièce de rechange au sein du système ReX

La faisabilité dépend du point de vue

Ce qui «?fonctionne?» varie d'un acteur à l'autre.

Un scénario de ReX qui présente un intérêt pour un utilisateur final peut s'avérer financièrement ou juridiquement inacceptable pour un équipementier, ou irréalisable sur le plan opérationnel pour un installateur. La faisabilité n'est donc pas une caractéristique objective d'un scénario. Elle résulte des synergies et des tensions entre les acteurs, les intérêts et les responsabilités.

Dans la pratique, les discussions revenaient sans cesse aux mêmes questions fondamentales? :

- Qui supporte quels coûts et quels risques??
- Qui gère quelles données??
- Dans quelle mesure cette technologie est-elle stable au fil des générations??
- Quelle réglementation favorise ou entrave les pratiques ReX??

En d'autres termes?: l'essentiel ne réside pas dans la comparaison des scénarios, mais dans la compréhension des conditions systémiques qui les rendent possibles ou, au contraire, les bloquent.



Le glissement?: des scénarios aux conditions systémiques

Ces constatations ont conduit à une réorientation essentielle. La question centrale est passée de « ?Quel scénario de ReX est réalisable??? » à « ?Dans quelles conditions systémiques les scénarios de ReX deviennent-ils réalisables ou impossibles, pour qui et pourquoi?? »

C'est là qu'intervient la pensée systémique dans le cadre des stratégies circulaires. Elle ne remplace pas l'évaluation des scénarios, mais la place dans le contexte adéquat. Le système et sa dynamique sont d'abord cartographiés. Ce n'est qu'ensuite que les scénarios prennent tout leur sens.

Les avantages de la pensée systémique pour les stratégies circulaires

Rendre le système ReX explicite, par exemple à l'aide d'un diagramme de boucle causale, met en évidence les dépendances, les tensions, les blocages et les leviers.

Les choix de conception, les modèles économiques, la réglementation, les flux de données et le comportement des acteurs s'avèrent soit se renforcer mutuellement, soit, au contraire, se freiner. La pensée systémique aide à déterminer le petit nombre de paramètres qui ont une grande influence sur l'ensemble?: les « ?points de levier? ».

Tous les détails n'ont pas la même importance. Certaines variables du système déterminent si des familles entières de scénarios sont pertinentes ou non.

Deux exemples issus du [Living Lab HEATReX](#), dans lesquels ces dynamiques systémiques sont analysées de manière concrète, l'illustrent.

Cas?1?: La chaleur en tant que service et le coût d'exploitation de l'électrification

La chaleur en tant que service (« ?Heat-as-a-Service? ») est souvent présentée comme un moyen de contourner le coût d'investissement initial élevé des pompes à chaleur.

Mais si nous adoptons la pensée systémique, il apparaît que la viabilité de tels modèles dépend fortement du coût opérationnel de l'électrification. Tant que l'électricité restera structurellement plus chère que le gaz, la chaleur en tant que service déplacera surtout le préfinancement et le risque entre les acteurs. Le problème sous-jacent du coût persiste.

Le véritable levier se situe donc dans les interventions systémiques qui réduisent les coûts d'exploitation (OPEX), comme une taxation différente de l'électricité par rapport au gaz, et non dans le modèle économique.

Cas??: Stabilité technologique et allongement de la durée de vie

Une deuxième observation concerne le rôle des fluides frigorigènes.

Les changements de fluide frigorigène ont un impact considérable sur la conception d'une pompe à chaleur?: des composants aux interfaces, en passant par la sécurité et le système de commande. Sans stabilité technologique, le ReX sur plusieurs générations de produits devient particulièrement difficile.

Dans un tel contexte, la remise à neuf et la refabrication à grande échelle sur plusieurs générations n'ont guère de poids. L'allongement de la durée de vie au sein d'une même génération – par le biais de la réparation, de la maintenance et de mises à niveau limitées, notamment – reste alors l'une des rares voies ReX réellement viables.

Ici aussi, la pensée systémique aide à placer l'accent?: certains scénarios sont temporairement moins pertinents, tandis que d'autres deviennent prioritaires.

Quand les scénarios circulaires fonctionnent-ils??

L'évaluation des scénarios reste nécessaire pour comparer des options concrètes, ouvrir le débat sur les choix possibles et étayer les décisions. La valeur ajoutée ne s'exprime toutefois pleinement que lorsque les conditions systémiques sous-jacentes sont claires. Ce n'est qu'alors que les scénarios ne reposent plus sur des hypothèses, mais sur une compréhension partagée du système dans lequel ils fonctionnent.

Vous souhaitez adopter des stratégies circulaires??

Vous souhaitez accélérer le ReX au sein de votre entreprise ou de votre chaîne de valeur, en identifiant précisément les domaines où une intervention peut vraiment faire la différence?? Rassemblez votre défi ReX et les parties prenantes autour d'une vision systémique commune, identifiez les leviers qui rendent les scénarios possibles et prenez des mesures ciblées pour mettre en place des solutions ReX évolutives et robustes.

Découvrez le Living Lab HEATReX

Contactez nous

Financé par

Cet article a été rédigé dans le cadre du [projet HEATReX](#), un Living Lab Économie circulaire



Avec nos remerciements aux partenaires du projet HEATReX



climatronix
WARMTEPOMPEN EN KLIMAATKAMERS

FLANDE
MA

Auteurs



Patrick Cosemans



Stefan Milis