

Réalisation d'un plan directeur des réseaux thermiques

Périmètre

Périmètre géographique : Tout le périmètre compact du PALM.

Zones ciblées : les zones à forte densité énergétique, et à proximité d'une ressource d'énergie renouvelable valorisable à l'aide d'un réseau thermique (p.ex. : lac, géothermie moyenne et haute profondeur, STEP, rejets thermiques) ont été identifiées dans la stratégie énergétique du PALM (voir la Figure 1).

Description

La stratégie énergétique du PALM identifie plusieurs secteurs intéressants pour le développement des réseaux thermiques, ainsi que des ressources à privilégier pour chacun des secteurs. Le plan directeur des réseaux thermiques (réseaux de chaleur et froid à distance) a pour objectif de détailler ces secteurs en affinant l'analyse et de proposer des options concrètes pour la mise en œuvre de ces réseaux, en renforçant la collaboration entre les communes et les fournisseurs d'énergie. Il définit les conditions cadres qui doivent être présentes pour la réalisation des réseaux, les ressources locales à valoriser et le développement des infrastructures déjà existantes.

Cette étude, inscrite dans le PALM 2016, doit être menée par la structure PALM en étroite collaboration avec les fournisseurs d'énergie qui seront en charge de sa mise en œuvre. Cette mesure est liée avec les mesures 2 à 5 qui prévoient la valorisation ressources renouvelables nécessitant de développement de réseaux thermiques (géothermie de moyenne à grande profondeur, bois-énergie, biogaz à partir de biodéchets en cas de cogénération, eau du lac).

Impact énergétique : Pas d'impact énergétique direct. Pour un raccordement d'un bâtiment anciennement chauffé au mazout à un réseau alimenté par des énergies renouvelables : division par 5 à 10 des émissions de CO₂

Coût de la mesure : 80'000.- à 100'000.- CHF

Ressources

Aides financières

- Participation cantonale (DGE) au financement de l'étude

Appui externe

- Bureaux spécialisés

Référence

- [Perspectives de valorisation du potentiel de chaleur renouvelable du canton de Vaud](#)

Outil de mise en œuvre

- Obligation de raccordement à un réseau de chauffage à distance selon l'art. 15 LVLEne

Indicateurs de mise en œuvre

- Nombre de réseaux thermiques identifiés et besoins de chaleur correspondant à ces périmètres
- Part des besoins de chaleur sur le périmètre compact du PALM couverts par les réseaux thermiques

Objectifs concernés

Stratégie énergétique du PALM – objectifs 2030

Objectif global : 36% des besoins en chaleur avec des énergies renouvelables locales

Objectifs cantonaux 2030 ([CoCEn](#))

Couverture de la consommation d'énergie thermique/carburant par la production d'énergie renouvelable de 20%

Perspectives de valorisation du potentiel de chaleur renouvelable du canton de Vaud

Part des besoins de chaleur pouvant être couverts par des réseaux en considérant une valorisation idéale des ressources: 35% (valeur pour les districts Lausanne et de l'Ouest Lausannois)

Marche à Suivre

Action	Acteurs et rôle
1. Cadrage de l'étude <ul style="list-style-type: none">▪ Définir la structure organisationnelle du projet, notamment la collaboration avec les fournisseurs d'énergie.▪ Réaliser le cahier des charges de l'étude, sur la base des éléments identifiés dans le cadre de la planification énergétique du PALM.▪ Réaliser un appel d'offre et l'adjudication.	Canton : <ul style="list-style-type: none">▪ DGE: Porteur de l'action ★▪ DGTL et DGMR: Partenaires de l'étude via la structure du PALM Schémas directeurs : Partenaires via la structure du PALM Communes : Partenaires via la structure du PALM Fournisseurs d'énergie : Partenaires
2. Réalisation de l'étude <ul style="list-style-type: none">▪ Réaliser un état des lieux des réseaux thermiques existants et projetés sur le périmètre compact du PALM, avec les ressources énergétiques déjà valorisées.▪ Etablir une planification des réseaux thermiques en s'assurant de la prise en compte :<ul style="list-style-type: none">○ des stratégies énergétiques cantonales (Perspectives chaleur notamment);○ des planifications énergétiques communales et intercommunales (en particulier PALM) ;○ des planifications énergétiques des fournisseurs d'énergie ;○ de l'évolution des réseaux de gaz.▪ Dans le cadre de la planification, organiser des séances participatives/ateliers de travail avec les communes et les fournisseurs d'énergie.▪ Faire valider la planification par les communes du périmètre compact du PALM.	Canton : <ul style="list-style-type: none">▪ DGE: Porteur de l'action ★▪ DGTL et DGMR: Partenaires de l'étude via la structure du PALM Schémas directeurs : Partenaires via la structure du PALM Communes : Partenaires via la structure du PALM Fournisseurs d'énergie : Partenaires (évaluation de la rentabilité économique)
3. Mise en œuvre <ul style="list-style-type: none">▪ Le plan directeur des réseaux thermiques doit être un instrument de référence pour le développement des réseaux sur le PALM. Son contenu devra alimenter les planifications énergétiques communales.▪ Le processus de mise en œuvre est décrit dans les fiches de mesures 2 à 5 pour les ressources renouvelables suivantes :<ul style="list-style-type: none">○ géothermie de moyenne à grande profondeur ;○ bois-énergie (par cogénération) ;○ biogaz à partir de biodéchets ;○ eau du lac.	Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★ Schémas directeurs : Partenaires (coordination) Communes : Partenaires possibles (coordination avec les planifications énergétiques communales) Canton (DGE) : Appui (technique, subvention, conseils vis-à-vis des réglementations)

Facilité de mise en œuvre

Investissement public initial	●	
Investissement privé initial	●	
Acceptabilité citoyenne	●	
Facilité de mise en œuvre technique	●	
Délai de mise en œuvre	●	
Coordination des acteurs	●	
Pouvoir légal des communes/du Canton	●	

● peu favorable à la réalisation de la mesure
● moyennement favorable à la réalisation de la mesure
● très favorable à la réalisation de la mesure

Réalisation de centrales géothermiques de moyenne à grande profondeur

Périmètre

Périmètre géographique : Selon la stratégie énergétique du PALM (voir la Figure 1), la géothermie de moyenne profondeur est une ressource à utiliser en priorité sur les communes suivantes : Lausanne, Prilly, Renens, Chavannes-près-Renens, Ecublens, Bussigny, Epalinges, Pully, Romanel-sur-Lausanne. Toutefois, elle est potentiellement disponible sur tout le périmètre compact.

Type de bâti : quartiers existants et nouveaux quartiers particulièrement appropriés pour le développement de nouveaux réseaux thermiques (densité thermique suffisante) ; zones déjà alimentées par un réseau thermique où la géothermie pourrait remplacer une ressource fossile ou du bois-énergie.

Description

Cette mesure consiste à réaliser plusieurs centrales géothermiques de moyenne à grande profondeur sur le périmètre compact du PALM. Elle est en lien avec la mesure « Réalisation d'un plan directeur des réseaux thermiques » car elle nécessite le développement des réseaux thermiques sur un quartier, voire sur une partie du territoire communal, pour valoriser la chaleur et cette ressource doit être utilisée en priorité en raison de sa température élevée (> 50°C).

Au vu des risques et des investissements nécessaires, ces projets sont conduits par les fournisseurs d'énergie ou par un consortium, qui peut inclure des communes. Le rôle de ces dernières consiste à stimuler ces projets, voire à participer à leur développement, notamment aux réseaux de chauffage à distance. La procédure pour les projets de géothermie de moyenne à grande profondeur est définie dans la loi cantonale sur les ressources naturelles du sous-sol (LRNSS). Elle se caractérise par 3 grandes étapes: la recherche en surface, la recherche en sous-sol et finalement l'exploitation. Des demandes de permis de recherche en surface ont été adressées au Canton et une partie du périmètre du PALM a déjà été attribuée aux Services Industriels de Lausanne.

Impact énergétique : 20 GWh_{th}/an pour une installation de géothermie de moyenne profondeur (type projet EnergÔ à Vinzel)

Coût de la mesure : En principe entre 20 et 40 mio CHF (à charge des fournisseurs d'énergie)

Ressources

Aides financières

- [Subvention de la Confédération](#), pouvant aller jusqu'à 60% des coûts
- [Subvention cantonale pour le développement des réseaux thermiques](#)
- Subvention cantonale pour l'organisation de démarches participatives (DGE-DIREN)
- [Subvention cantonale pour les études de faisabilité pour les réseaux thermiques](#)

Appui externe

- Bureaux spécialisés
- Entreprises

Références

- [Bases légales relatives à la géothermie profonde](#)
- [Fiche PECC « Développer les réseaux de chaleur d'origine renouvelable »](#)

Outil de mise en œuvre

- [Permis et concessions pour la géothermie profonde](#)

Indicateurs de mise en œuvre

- Kilomètres de lignes sismiques réalisées
- Nombre de forages réalisés et nombre de centrales géothermiques en exploitation
- Puissance et énergie délivrées

Objectifs concernés

Stratégie énergétique du PALM – objectifs 2030

Objectif global : 36% des besoins en chaleur avec des énergies renouvelables locales

Objectif géothermie moyenne et grande profondeur: production de 53 GWh_{th}/an de chaleur (13% du potentiel identifié), soit l'équivalent de 2 à 3 centrales géothermiques

Objectifs cantonaux 2030 (CoCEn)

Couverture de la consommation d'énergie thermique/carburant par la production d'énergie renouvelable de 20%

Production de 130 GWh_{th}/an par la géothermie de moyenne à grande profondeur (Fiche P5)

Marche à Suivre

Action	Acteurs et rôle
1. Etude de faisabilité et montage de projet <ul style="list-style-type: none">Réaliser une étude de faisabilité sur la base des données existantes pour s'assurer des conditions géologiques locales et des besoins énergétiques.Définir la structure organisationnelle du projet : en main d'acteurs privés ou partenariat public-privé (consortium).Etablir un business plan.	Fournisseurs d'énergie : Porteurs de l'action ★ Communes : Partenaires (participation en cas de consortium, information, fournitures des données en lien avec les projets de développement et d'assainissements) Schémas directeurs : Partenaires (coordination) Canton (DGE) : Partenaire (données)
2. Recherche en surface <ul style="list-style-type: none">Mener des actions de communication auprès de la population pour favoriser l'acceptation sociale du projet (p.ex. séance d'information publique).Etablir une campagne de prospection du sous-sol (lignes sismiques), afin d'estimer avec le plus de précision possible la profondeur des couches géologiques ainsi que la présence de failles.Identifier le/les endroit(s) les plus propices à la mise en place d'un réseau thermique valorisant la chaleur géothermale.	Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★ Communes : Partenaires (participation en cas de consortium, communication) Schémas directeurs : Partenaires possibles (communication) Canton (DGE) : Autorité compétente (appel d'offres, octroi du permis de recherche en surface)
3. Recherche en sous-sol <ul style="list-style-type: none">Poursuivre les actions de communication.Réaliser un ou plusieurs forages profonds pour confirmer la disponibilité de la ressource (implique un investissement financier conséquent).Développer le réseau thermique en parallèle.	Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★ Communes : Partenaires (participation en cas de consortium, communication) Schémas directeurs : Partenaires possibles (communication) Canton (DGE) : Autorité compétente (recueil de la détermination des communes concernées, mise à l'enquête publique, octroi du permis de recherche en sous-sol)
4. Exploitation <ul style="list-style-type: none">Exploiter le forage et distribuer la chaleur via le réseau thermique.Raccorder un maximum de bâtiments au réseau pour valoriser au mieux la chaleur disponible et amortir les investissements importants.	Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★ Communes : Partenaires (incitation au développement du réseau thermique, raccordement des bâtiments communaux, application de l'obligation de raccordement) Canton (DGE) : Autorité compétente (recueil de la détermination des communes concernées, mise à l'enquête publique, octroi de la concession)

Facilité de mise en œuvre

Investissement public initial	●
Investissement privé initial	●
Acceptabilité citoyenne	●
Facilité de mise en œuvre technique	●
Délai de mise en œuvre	●
Coordination des acteurs	●
Pouvoir légal des communes/du Canton	●

- très favorable à la réalisation de la mesure
- moyennement favorable à la réalisation de la mesure
- peu favorable à la réalisation de la mesure

Note: Avec l'hypothèse d'un investissement totalement privé. D'autres montages financiers sont cependant aussi possibles.

Exemples

[Projet EnergieÔ](#) sur la commune de Vinzel, visant à alimenter un réseau de chauffage à distance sur la commune de Gland.

La ville de Lausanne a mené [une campagne de prospection](#) du sous-sol sur une partie du périmètre de l'agglomération. Sur la zone ouest de l'agglomération, un permis de recherche en surface a été attribué aux Services industriels de Lausanne.

Planification énergétique du PALM

Thème Ressources et infrastructures

Axe d'action : Développer les réseaux thermiques valorisant en priorité les ressources d'énergie renouvelable situationnelles

Réalisation d'une à deux grandes installations de cogénération pour la valorisation du bois-énergie

Périmètre

Périmètre géographique : sur les communes d'Ecublens et d'Epalinges (projets amorcés). Dans le cas où ces projets n'aboutissent pas, la mesure concerne le périmètre compact du PALM.

Zones ciblées : zones favorables aux réseaux thermiques selon la stratégie énergétique (voir Figure 1), en particulier avec des besoins à haute température.

Description

Cette mesure consiste à réaliser une ou deux nouvelles installations d'ampleur (> 5 MW thermique) pour la valorisation du bois-énergie en s'orientant vers deux concepts porteurs : une centrale avec production d'électricité et valorisation de la chaleur (cogénération), afin d'optimiser l'efficacité énergétique, et une centrale à bois usagé. La mesure est en lien avec la mesure 1 « Réalisation d'un plan directeur des énergies réseau », car elle nécessite le développement des réseaux thermiques pour valoriser la chaleur produite. Le périmètre compact du PALM présente des conditions favorables pour l'implantation de telles centrales, de par la densité des besoins de chaleur et leur temporalité pouvant aller au-delà de la période hivernale. Toutefois, le nombre de tels projets sera restreint au niveau cantonal au vu de la disponibilité limitée de la ressource bois-énergie indigène. Etant donné l'ampleur de ces projets, une coordination entre acteurs concernés est nécessaire. Les communes ont un rôle important à jouer pour la coordination avec le développement des réseaux thermiques sur leur territoire et pour la communication de ces projets, afin de faciliter leur acceptation par la population.

Impact énergétique : pour une installation de cogénération à bois (type installation de Puidoux), production de chaleur de 9 GWh_{th}/an et de 5 GWh_{el}/an d'électricité

Coût de la mesure : entre 10 et 15 mio CHF (à charge des fournisseurs d'énergie)

Ressources

Aides financières

- Subventions cantonales du Programme Bâtiment pour :
 - [Etude de faisabilité pour les installations de production d'énergie renouvelable et réseaux de distribution](#)
 - [Le développement des réseaux thermiques \(M18\)](#)
 - [Les raccordements des bâtiments au réseau \(M07\)](#)
- Subvention cantonale pour la mise en place de démarches participatives (DGE-DIREN)

Appui externe

- Bureaux spécialisés en énergie
- Bureaux spécialisés en communication

Références

- [Directive cantonale pour l'implantation des chauffages à bois](#)
- [Fiche PECC « Développer les réseaux de chaleur d'origine renouvelable »](#)

Outil de mise en œuvre

- Permis de construire
- Pour le bois usagé : autorisation de construire et d'exploiter (art. 22 et 24 LGD)

Indicateurs de mise en œuvre

- Production de chaleur issue du bois-énergie
- Nombre de bâtiments sur le périmètre du PALM raccordés à ces réseaux

Objectifs concernés

Stratégie énergétique du PALM – objectifs 2030

Objectif global : 36% des besoins en chaleur avec des énergies renouvelables locales.

Objectif global : 45% d'électricité renouvelable locale

Objectif quantitatif 2030 pour la valorisation du bois (y compris le bois usagé): 88 GWh_{th}/an (actuellement 57 GWh_{th}/an) sur un potentiel de 113 GWh_{th}/an

Objectifs cantonaux 2030 (CoCEn)

Couverture de la consommation d'énergie thermique/carburant par la production d'énergie renouvelable de 20%

Couverture de la consommation d'électricité par la production d'électricité renouvelable vaudoise de 65%
Production de 700 GWh_{th}/an et 70 GWh_{el}/an par le bois-énergie (Fiche P4)

Marche à Suivre

Action

1. Identification des sites (étape nécessaire uniquement si les projets sur les communes d'Ecublens et d'Epalinges ne sont pas concrétisés)

- .
- Identifier les sites propices sur la base des périmètres identifiés dans le cadre de la stratégie énergétique.
- Réaliser une étude de faisabilité afin de prendre en compte les besoins de chaleur et la complémentarité avec les autres ressources à disposition.
- Vérifier la disponibilité de la ressource.

Acteurs et rôle

Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★

Communes : Partenaires (communication, information, fournitures des données en lien avec les projets de développement et d'assainissements)

Schémas directeurs : Partenaires (coordination)

Canton (DGE): Partenaires (données)

Acteurs du bois-énergie : Partenaires (disponibilité du bois)

2. Montage de projet et planification du réseau thermique

- Définir la structure organisationnelle du projet : en main d'acteurs privés ou partenariat public-privé.
- Choisir le type de technologie pour la valorisation du bois-énergie (cogénération, systèmes de filtration, captation du CO₂).
- Vérifier la compatibilité du projet avec les exigences liées à la protection de l'air (Plan des mesures OPair).
- Planifier le développement du réseau thermique.
- Mettre en place un programme de communication.

Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★

Communes : Partenaires (possibilité d'être intégrées au montage de projet, coordination avec la planification énergétique communale pour le développement du réseau)

Schémas directeurs : Partenaires possibles

Canton (DGE): Appui (conseils en lien avec les procédures et réglementations)

3. Réalisation de l'installation de cogénération

- Communiquer sur le projet vis-à-vis de la population et des entreprises, notamment concernant la présence de cheminées et de véhicules pour l'approvisionnement.
- Réaliser l'installation de cogénération.
- Encourager les raccordements des bâtiments au réseau thermique dans le périmètre.

Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★

Communes : Partenaires (communication, incitation au développement du réseau thermique, raccordement de ses propres bâtiments au réseau thermique, application de l'obligation de raccordement pour les bâtiments privés)

Facilité de mise en œuvre

Investissement public initial	●
Investissement privé initial	●
Acceptabilité citoyenne	●
Facilité de mise en œuvre technique	●
Délai de mise en œuvre	●
Coordination des acteurs	●
Pouvoir légal des communes/du Canton	●

- très favorable à la réalisation de la mesure
- moyennement favorable à la réalisation de la mesure
- peu favorable à la réalisation de la mesure

Note: Avec l'hypothèse d'un investissement totalement privé. D'autres montages financiers sont cependant aussi possibles.

Exemple

[Installation de gazéification et cogénération au bois à Puidoux](#) (réalisée par Romande Energie)

Réalisation d'une centrale de méthanisation pour la valorisation énergétique des biodéchets

Périmètre

Périmètre géographique : La compostière de la Coulette sur la commune de Belmont-sur-Lausanne est un site prévu par le plan cantonal de gestion des déchets (situé hors périmètre compact du PALM). Dans le cas où ce projet n'aboutit pas, les communes du périmètre compact sont concernées au niveau de la filière et il s'agira de définir un endroit approprié pour la centrale de méthanisation sur l'agglomération.

Description

Les biodéchets de l'agglomération sont actuellement principalement acheminés à la centrale de méthanisation de Lavigny (périmètre de récolte des biodéchets VALORSA), où ils sont transformés en biogaz injecté dans le réseau. Au vu de l'augmentation projetée des biodéchets sur l'agglomération (périmètres de récolte VALORSA, GEDREL et Oron-Lavaux), cette mesure vise à les valoriser énergétiquement sur l'agglomération, conformément au plan cantonal de gestion des déchets qui prévoit la réalisation d'une installation de méthanisation pour la région lausannoise et à la stratégie énergétique du PALM.

Cette mesure doit être portée par les fournisseurs d'énergie ou des exploitants de centrales de méthanisation. Cependant, une telle installation doit être réalisée en coordination avec plusieurs partenaires pour en assurer une exploitation adéquate. De plus, la gestion des déchets implique une logistique qui doit être dûment planifiée pour maîtriser la diffusion des odeurs. Le biogaz produit peut être brûlé dans une installation de cogénération ou être injecté dans un réseau de gaz existant après épuration. Dans le premier cas, la localisation de l'installation doit se situer suffisamment proche des preneurs de chaleur.

Impact énergétique : la centrale de méthanisation de Lavigny produit 15 GWh/an (périmètre de récolte plus large que le PALM), soit une production de 1m³ de biogaz pour 10t de biodéchets

Coût de la mesure : entre 1 mio et 3 mio selon la taille de l'installation (à charge de l'exploitant de la centrale)

Ressources

Aides financières

- Subventions cantonales du programme bâtiment pour :
 - [Etude de faisabilité pour les installations de production d'énergie renouvelable et réseaux de distribution](#)
 - [Le développement des réseaux thermiques \(M18\)](#)
- Subvention cantonale pour la mise en place de démarches participatives (DGE-DIREN)
- Subvention pour la réalisation de l'installation (DGE-DIREN)

Appui externe

- Bureaux spécialisés en énergie et en communication
- Entreprises énergétiques

Référence

- [Plan cantonal de gestion des déchets](#), mesure DU.5 « Achever la réalisation du dispositif de traitement des biodéchets »

Outil de mise en œuvre

- Autorisations de construire et d'exploiter, notamment selon l'art. 22 LGD
- Plan partiel d'affectation « La Coulette 2 »

Indicateurs de mise en œuvre

- Quantité de biodéchets valorisés énergétiquement
- Production de chaleur et d'électricité / quantité de biogaz produite

Objectifs concernés

Stratégie énergétique du PALM – objectifs 2030

Objectif global : 36% des besoins en chaleur avec des énergies renouvelables locales

Objectif global : 45% d'électricité renouvelable locale

Objectif quantitatif pour la valorisation des déchets verts : valoriser 100% du potentiel des biodéchets, soit 43 GWh/an

Objectifs cantonaux 2030 (CoCEn)

Couverture de la consommation d'énergie thermique/carburant par la production d'énergie renouvelable de 20%

Couverture de la consommation d'électricité par la production d'électricité renouvelable vaudoise de 65%

Marche à Suivre

Action	Acteurs et rôle
1. Etude de la faisabilité et identification des sites <ul style="list-style-type: none">Réaliser une étude de faisabilité sur la base des données existantes pour s'assurer de la disponibilité de la ressource (biodéchets communaux, lavures).Si le projet sur le site de la Coulette n'est pas concrétisé, analyser les sites favorables sur les communes du PALM pour la mise en place d'une centrale de méthanisation en tenant compte notamment de l'affectation du sol et des preneurs de chaleur à proximité.Si un changement d'affectation du sol est nécessaire : élaboration d'un plan d'affectation	Fournisseurs d'énergie ou autre exploitant de centrale de méthanisation : Porteur de l'action ★ Communes : Partenaires (données), aussi porteur de l'action en cas de plan d'affectation Schémas directeurs : Partenaires (coordination) Canton : Partenaires (données, subvention pour l'étude) Acteurs de la filière des biodéchets : Partenaires (données)
2. Montage de projet <ul style="list-style-type: none">Définir la structure organisationnelle du projet : en main d'acteurs privés ou partenariat public-privé.Choisir le mode de valorisation du biogaz : cogénération avec réseau de chaleur (si preneurs de chaleur à proximité) ou injection dans le réseau de gaz.Planifier le développement du réseau thermique en cas de réseau.Planifier la récolte des biodéchets, les contrats avec les fournisseurs de déchets verts et les accords avec les repreneurs de digestats.Mettre en place un programme d'inclusion des acteurs et de la population (voir fiches démarches participatives).	Fournisseurs d'énergie ou autre exploitant de centrale de méthanisation : Porteur de l'action ★ Communes : Partenaires (possibilité d'être intégrées au montage de projet, coordination avec la planification énergétique communale en cas de réseau) Canton : Appui (conseils en lien avec les procédures et réglementations) Acteurs de la filière des biodéchets : Partenaires (logistique)
3. Réalisation de l'installation de méthanisation <ul style="list-style-type: none">Communiquer sur le projet vis-à-vis de la population, notamment concernant les nuisances olfactives et les transports pour l'approvisionnementRéaliser l'installation de méthanisation.Réaliser le réseau thermique si planifié et les raccordements.Réorganiser si nécessaire la filière de récolte des biodéchetsOrganiser le contrôle qualité des intrants les exutoires du digestat.	Fournisseurs d'énergie ou autre exploitant de centrale de méthanisation : Porteur de l'action ★ Communes : Partenaires (communication) Acteurs de la filière des biodéchets : Partenaires (logistique)

Facilité de mise en œuvre

Investissement public initial	●
Investissement privé initial	●
Acceptabilité citoyenne	●
Facilité de mise en œuvre technique	●
Délai de mise en œuvre	●
Coordination des acteurs	●
Pouvoir légal des communes/du Canton	●

- peu favorable à la réalisation de la mesure
- moyennement favorable à la réalisation de la mesure
- très favorable à la réalisation de la mesure

Note: Avec l'hypothèse d'un investissement totalement privé. D'autres montages financiers sont cependant aussi possibles.

Exemples

[Installation de méthanisation de Lavigny](#) (Ecorecyclage SA)

[Installation de méthanisation de Villeneuve](#) (SATOM SA)

Axe d'action : Développer les réseaux thermiques valorisant en priorité les ressources d'énergie renouvelable situationnelles

Réalisation de réseaux pour la valorisation thermique de l'eau du lac

Périmètre

Périmètre géographique : Les zones suivantes ont été identifiées dans la stratégie énergétique du PALM et doivent être considérées en priorité : Morges-Tolochenaz (projet en cours), Prévèrenges, et Pully-Paudex-Lutry. En dehors de ces zones, les communes du périmètre compact en bordure du lac sont concernées.

Caractéristiques urbaines : Zones à forte densité à proximité des rives du lac. Les quartiers existants ou nouveaux, présentant également des besoins de rafraîchissement, sont particulièrement intéressants pour le développement de réseaux thermiques à basse température (eau du lac, STEP).

Description

Cette mesure consiste à réaliser des réseaux de chauffage ou de froid à distance alimentés en partie voire entièrement par l'eau du lac. En particulier, les rejets de chaleur des STEP identifiés dans la stratégie énergétique du PALM peuvent être complémentaires. La mesure est donc directement en lien avec la mesure 1 « Réalisation d'un plan directeur des énergies réseau ». Dans un premier temps, une étude détaillée permettant d'identifier plus précisément ces sites et de quantifier leurs besoins thermiques (chauffage, eau chaude et rafraîchissement) est nécessaire. La faisabilité de déployer une prise d'eau au fond du lac doit être étudiée en tenant compte de la nécessité de pouvoir atteindre rapidement une certaine profondeur, ainsi que les possibilités de regrouper ces captages afin de minimiser les impacts environnementaux.

Ce type de projets d'envergure est généralement porté par les fournisseurs d'énergie mais nécessite la coordination de plusieurs acteurs. Les communes ont un rôle important à jouer pour la coordination avec la planification énergétique communale et pour la communication de ces projets, dans le but de faciliter les raccordements des bâtiments au réseau.

Impact énergétique : pour des bâtiments anciennement chauffés au mazout : division par 5 à 10 des émissions de CO₂

Coût de la mesure : 3 à 5 mio CHF par MW de production de chaleur

Ressources

Aides financières

- Subventions cantonales du Programme Bâtiment pour :
 - [Etude de faisabilité pour les installations de production d'énergie renouvelable et réseaux de distribution](#)
 - [Le développement des réseaux thermiques \(M18\)](#)
 - [Subvention pour les pompes à chaleur en remplacement d'un chauffage fossile](#)

Appui externe

- Bureaux spécialisés en énergie

Références

- [Perspectives chaleur du canton de Vaud](#)
- [Fiche PECC « Développer les réseaux de chaleur d'origine renouvelable »](#)

Outil de mise en œuvre

- Permis de construire

Indicateurs de mise en œuvre

- Nombre de centrales de pompage sur l'eau du lac
- Nombre de bâtiments raccordés ou surface de référence énergétique
- Puissance et énergie fournies par la valorisation de l'eau du lac

Objectifs concernés

Stratégie énergétique du PALM – objectifs 2030

Objectif global : 36% des besoins en chaleur avec des énergies renouvelables locales

Objectif quantitatif pour la valorisation de l'eau du lac : production de 86 GWh_{th}/an en sortie des pompes à chaleur (valorisation actuelle de 24 GWh_{th}/an pour un potentiel estimé à 141 GWh_{th}/an)

Objectifs cantonaux 2030 (CoCEn)

Couverture de la consommation d'énergie thermique/carburant par la production d'énergie renouvelable de 20%

Production de 1100 GWh_{th}/an par la chaleur ambiante de l'environnement (lac, rivières, nappes phréatiques, géothermie de faible profondeur – Fiche P6)

Marche à Suivre

Action

Acteurs et rôle

1. Etude de la faisabilité et identification des sites

- Réaliser une étude de faisabilité technico-économique, en priorité sur les périmètres identifiés dans la stratégie énergétique du PALM, en tenant compte :
 - de la disponibilité des autres ressources (géothermie, STEP, rejets thermiques,...) et de leur priorité d'utilisation ;
 - des besoins de chaleur et de rafraîchissement des bâtiments ;
 - des emplacements possibles pour une centrale de pompage et la conduite lacustre en fonction des critères environnementaux.

Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★

Communes : Possible porteur de l'action ou partenaires (données)

Schémas directeurs : Partenaires (coordination)

Canton (DGE): Partenaire (données, coordination avec les stratégies énergétiques cantonales, subvention, coordination pour les emplacements possibles pour les prises d'eau)

2. Montage de projet

- Définir la structure organisationnelle du projet : en main d'acteurs privés ou partenariat public-privé.
- Réaliser une étude d'avant-projet pour l'installation de captage, la centrale de pompage et la ou les centrales de chauffe.
- Planifier le développement du réseau thermique en fonction des besoins thermiques du territoire.
- Mettre en place un programme de communication pour la population.

Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★

Communes : Partenaires (possibilité d'être intégrées au montage de projet, coordination avec la planification énergétique communale, mise à disposition de terrain/bâtiment pour la centrale de pompage/chauffage)

Canton (DGE): Appui (conseils en lien avec les procédures et réglementations)

3. Réalisation des installations et du réseau

- Communiquer sur le projet vis-à-vis de la population, pour inciter les raccordements.
- Réaliser l'installation de captage, la centrale de pompage et la centrale de chauffe.
- Réaliser le réseau thermique et les raccordements.

Fournisseurs d'énergie : Porteur de l'action ★

Communes : Partenaires (communication, raccordement des bâtiments publics au réseau)

Propriétaires : Raccordement au réseau

Entreprises : Raccordement au réseau

Facilité de mise en œuvre

Investissement public initial	●
Investissement privé initial	●
Acceptabilité citoyenne	●
Facilité de mise en oeuvre technique	●
Délai de mise en œuvre	●
Coordination des acteurs	●
Pouvoir légal des communes/du Canton	●

- très favorable à la réalisation de la mesure
- moyennement favorable à la réalisation de la mesure
- peu favorable à la réalisation de la mesure

Note: Avec l'hypothèse d'un investissement totalement privé. D'autres montages financiers sont cependant aussi possibles.

Exemples

Un projet de valorisation thermique de l'eau du lac est en cours de réalisation sur la commune de Morges, afin d'approvisionner le secteur de Morges-Tolochenaz ([Projet Enerlac](#)) et le secteur de la gare ([Projet MorgesLac](#)).

Mise en place d'appels d'offres groupés pour le photovoltaïque

Périmètre

Périmètre géographique : tout le périmètre compact du PALM.

Type de bâti : tout type de bâtiment (villa individuelle, immeuble, logements collectifs, garages,...) – à noter que des possibilités d'intégration au solaire prenant en compte les contraintes patrimoniales existent.

Description

Cette mesure consiste à mettre en place, à l'échelle communale ou des schémas directeurs, des démarches d'appels d'offres groupés pour la réalisation d'installations solaire photovoltaïques sur les bâtiments privés. La large majorité des bâtiments sont adaptés pour de telles installations (voir le cadastre du potentiel solaire des toitures). Elle a pour objectif d'accélérer le développement du photovoltaïque en conduisant à la réalisation d'un grand nombre d'installations en peu de temps. Cette mesure cible les propriétaires privés et les gérances, elle est donc complémentaire à la mesure 7 sur les financements participatifs pour les installations solaires, laquelle vise en premier lieu les locataires. La démarche d'appels d'offres groupés consiste à :

- Regrouper les propriétaires et gérances d'immeubles intéressés à installer des panneaux photovoltaïques ;
- Leur fournir des informations justes, de qualité et indépendantes ;
- Effectuer les démarches auprès des installateurs à leur place, afin d'obtenir un prix avantageux et de garantir la qualité des projets.

Les communes sont porteuses de cette mesure et jouent le rôle de facilitateur, permettant de simplifier les démarches administratives pour les propriétaires. Par ailleurs, un tel programme disponible pour les communes est soutenu par SuisseEnergie ([Group-It](#)). Cette mesure peut également être portée par les schémas directeurs, ce qui permet une économie sur le plan des ressources humaines et d'augmenter la fréquence des appels d'offres.

Impact énergétique : pour une installation de 30 m² (villa), production électrique de 5'500 kWh/an

Coût de la mesure : entre 800.- et 1'400.- CHF par installation réalisée (à charge de la commune), variable selon l'organisation mise en place par la commune et le nombre de propriétaires intéressés ; ressources internes (environ 100h)

Ressources

Aides financières

- [Appel à projet de SuisseEnergie](#) pour les démarches communales (une fois par année) : pv-gemeinde@bfe.admin.ch
- [Rétribution unique](#) (subvention fédérale qui peut être obtenue via Pronovo)

Appui externe

- Bureaux spécialisés en énergie et en communication
- Installateurs ou coopératives solaires

Références

- [Potentiel solaire des toitures](#)
- [Potentiel solaire des communes suisses](#)
- [Fiche PECC sur le photovoltaïque](#)
- [Group-It](#)

Outil de mise en œuvre

- Devoir d'annonce du projet auprès de la commune (permis de construire nécessaire pour les bâtiments protégés)

Indicateurs de mise en œuvre

- Nombre de propriétaires engagés dans le processus d'appel d'offre groupé
- Nombre de propriétaires ayant réalisés une installation photovoltaïque
- Installations photovoltaïques mises en service : puissance installée ou surface installée

Objectifs concernés

Stratégie énergétique du PALM – objectifs 2030

Objectif global : 45% d'électricité renouvelable locale

Objectif solaire photovoltaïque : production de 466 GWh_{el}/an (50% du potentiel identifié)

Objectifs cantonaux 2030 ([CoCEn](#))

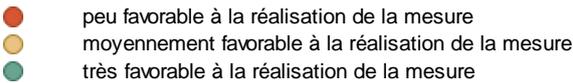
Couverture de la consommation d'électricité par la production d'électricité renouvelable vaudoise de 65%

Production de 900 GWh_{el}/an par le photovoltaïque

Marche à Suivre

Action	Acteurs et rôle
1. Montage de projet <ul style="list-style-type: none">• Choisir un bureau spécialisé ou une entreprise partenaire si la commune le souhaite.• Définir l'organisation entre les partenaires pour la suite du projet.• Mettre en place une communication sur le projet pour le public-cible (journal communal, site internet, courrier postal).	Communes : Porteuses de l'action ★ Schémas directeurs : Possibles porteurs de l'action Canton (DGE) : Soutien technique, support financier
2. Réalisation du projet <ul style="list-style-type: none">• Inviter le public-cible à une séance publique.• Organiser la séance publique de présentation du projet.• Confirmer l'engagement des propriétaires/gérances intéressés.• .• Effectuer des appels d'offres groupés auprès de plusieurs entreprises d'installations photovoltaïques.• Faire une proposition d'adjudication aux propriétaires engagés dans la démarche.	Communes : Porteuses de l'action ★ Schémas directeurs : Possibles porteurs de l'action Propriétaires/gérances : Participants à la séance d'information et adjudicateurs pour la réalisation des travaux Bureaux spécialisés : Mandataires pour établir les appels d'offres
3. Communication <ul style="list-style-type: none">• Effectuer un bilan.• Communiquer les résultats à la population.	Communes : Porteuses de l'action ★ Schémas directeurs : Possibles porteurs de l'action

Facilité de mise en œuvre

Investissement public initial	●	
Investissement privé initial	●	
Acceptabilité citoyenne	●	
Facilité de mise en oeuvre technique	●	
Délai de mise en œuvre	●	
Coordination des acteurs	●	
Pouvoir légal des communes/du Canton	●	

Exemples

La commune d'Epalinges a réalisé plusieurs fois avec succès un [appel d'offre groupé pour l'installation de panneaux photovoltaïques](#) chez les propriétaires privés.

La commune du Mont-sur-Lausanne a lancé un [projet GROUP-IT sur son territoire](#).

Réalisation d'installations photovoltaïques par des financements participatifs

Périmètre

Périmètre géographique : tout le périmètre compact du PALM.

Type de bâti : Bâtiments de grande taille généralement publics, par exemple : écoles, immeubles administratifs ou locatifs, hôpitaux, centres sportifs ; Infrastructures présentant de grandes surfaces, par exemple: ponts, gares ferroviaires ou routières, grands parkings. A noter que des possibilités d'intégration au solaire prenant en compte les contraintes patrimoniales existent.

Description

Cette mesure consiste à mettre en place, à l'échelle communale, des démarches de financements participatifs pour la réalisation d'installations solaire photovoltaïques d'une certaine ampleur. Les bâtiments présentant une forte consommation d'énergie ou des synergies énergétiques (centres sportifs, présence de bornes de recharge électrique, etc.) sont particulièrement intéressants. La mesure vise à accélérer le développement du photovoltaïque de manière complémentaire à la démarche d'appels d'offres groupés (Mesure 6). En effet, les installations solaires sur les bâtiments publics permettent de sensibiliser la population à l'utilisation de cette ressource. Cette mesure permet d'impliquer les locataires - lesquels n'ont pas de toiture à disposition - dans la transition énergétique. L'investissement financier nécessaire pour la réalisation des grandes installations pouvant être un frein à leur développement, le financement participatif répond à cette problématique et offre trois formes possibles de participation :

- Le prêt citoyen à une société (crowdlending) ;
- L'investissement citoyen dans une société ou coopérative (crowdinvesting) ;
- Le financement citoyen avec contrepartie financière ou sous forme de bons/invitations (crowdsupporting).

Les communes peuvent soit porter cette mesure, soit collaborer avec des sociétés ou coopératives afin de renforcer l'offre existante en leur apportant un soutien. Dans le cas d'un projet de coopérative solaire initié par les citoyens, les communes peuvent apporter un soutien financier et/ou technique au projet.

Impact énergétique : pour une installation de 500 m²: production électrique de 600 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation électrique annuelle de 270 ménages

Coût de la mesure : pour une installation de 500 m²: 70'000.- CHF (installation uniquement - à financer par les contributeurs) ; autres frais : entre 20'000.- et 30'000.- (mandat, plateforme – à charge de la commune) ; ressources internes

Ressources

Aides financières

- [Subvention cantonale pour une installation photovoltaïque à financement participatif](#)
- [Rétribution unique](#) (subvention fédérale qui peut être obtenue via Pronovo)

Appui externe

- Bureau spécialisé en communication

Références

- [Etude de modèles de financements participatifs pour le solaire](#)
- [Fiche PECC sur le photovoltaïque](#)

Outil de mise en œuvre

-

Indicateurs de mise en œuvre

- Nombre de contributeurs
- Montants des contributions
- Taux de financement assuré par le financement participatif
- Puissance installée et production électrique annuelle

Objectifs concernés

Stratégie énergétique du PALM – objectifs 2030

Objectif global : 45% d'électricité renouvelable locale

Objectif solaire photovoltaïque : production de 466 GWh_{el}/an (50% du potentiel identifié)

Objectifs cantonaux 2030 (CoCEn)

Couverture de la consommation d'électricité par la production d'électricité renouvelable vaudoise de 65%

Production de 900 GWh_{el}/an par le photovoltaïque

Marche à Suivre

Action

Acteurs et rôle

1. Montage de projet

- Identifier les emplacements propices aux installations solaires participatives (voir sous Périmètre). En cas de bâtiments privés, contacter les propriétaires et leur proposer d'intégrer la démarche.
- Définir les objectifs (production annuelle, coûts, modèle financier) et choisir l'emplacement.
- Élaborer un appel d'offres pour installateurs solaires, voire ingénieurs si besoin.
- Définir les règles de participation au financement (montants minimum et maximum, délais, contreparties).
- Mettre en place une plateforme de financement participatif ou organiser la gestion des contributions.
- Communiquer à la population sur le lancement de la démarche.

Communes : Porteuses de l'action ★

Canton (DGE): Appui technique (conseil, subvention)

Sociétés ou coopératives solaires : Partenaires éventuels

2. Levée de fonds

- Ouvrir la levée de fonds et communiquer régulièrement sur l'évolution de la levée de fonds.
- Clôturer la levée de fonds.
- Décider de la poursuite ou de l'abandon du projet en fonction des résultats et communiquer sur les résultats et décisions.

Communes : Porteuses de l'action ★

Citoyens : Contributeurs au financement de l'installation

Sociétés ou coopératives solaires : Partenaires éventuels

3. Réalisation du projet

- Lancer l'appel d'offres et choisir les prestataires (installateurs, fournisseurs d'énergie).
- Officialiser le lancement du projet (démarches contractuelles).
- Réaliser l'installation.

Communes : Porteuses de l'action ★

Sociétés ou coopératives solaires : Partenaires éventuels

Installateurs ou fournisseurs d'énergie : Partenaires pour la réalisation de l'installation

4. Rémunération des contributeurs

- Rémunérer les contributeurs : par des intérêts, ou les rembourser au terme du prêt ou leur accorder les contreparties définies en phase de montage du projet.

Communes : Porteuses de l'action ★

Sociétés ou coopératives solaires : Partenaires éventuels

Facilité de mise en œuvre

Investissement public initial



Investissement privé initial



Acceptabilité citoyenne



Facilité de mise en œuvre technique



Délai de mise en œuvre



Coordination des acteurs



Pouvoir légal des communes/du Canton



- très favorable à la réalisation de la mesure
- moyennement favorable à la réalisation de la mesure
- peu favorable à la réalisation de la mesure

Exemples

La commune de Renens a mis le programme "[Bourse Solaire participative](#)" en place, fonctionnant selon le modèle du financement citoyen avec contrepartie (crowdsupporting).

La commune d'Echallens a réalisé une [installation photovoltaïque sur l'un de ses collègues](#) en utilisant le modèle de prêt citoyen (crowdlending).