



Direction générale de l'environnement (DGE)

## Stratégie bois-énergie du canton de Vaud

---

septembre 17

## Table des matières

Table des matières .....	2
Introduction .....	3
1. Pourquoi une stratégie bois-énergie ? .....	4
2. Quel processus d'élaboration ? .....	5
3. Les grands enjeux de la stratégie bois-énergie .....	7
4. Quels sont les principes fondateurs de la stratégie ? .....	12
5. Quels objectifs opérationnels pour la stratégie ? .....	14
6. Quelles actions de mise en œuvre ? .....	17
7. Mise en œuvre et adaptation de la stratégie .....	20
8. Liste des directives et base légale .....	21

## Introduction

Le bois-énergie est l'une des principales ressources énergétiques du canton de Vaud. Le potentiel valorisable, sous différentes formes (bois de forêt, bois usagés, sous-produits de l'industrie, etc.), a été calculé à 285'000 tonnes/an et permettrait, à terme, de couvrir le 30 % des besoins en chauffage à l'horizon 2050.

Actuellement, le canton valorise environ 65% de la ressource disponible. Le solde restant à utiliser se monte à 105'000 t/an, dont près de la moitié peut provenir directement de la forêt avec une augmentation des coupes de l'ordre de 22% (par rapport à la moyenne entre 2010 et 2015) garantissant une exploitation équilibrée, en adéquation avec le maintien des nombreuses fonctions de la forêt et des objectifs de la biodiversité.

Or le développement des filières du bois-énergie a considérablement évolué ces dernières années sur le plan technique, économique, social et environnemental. Il est en partie conditionné par les spécificités suivantes :

- Utiliser le bois comme source d'énergie répond à la politique de la confédération et du canton en matière d'énergie et pour le climat, mais est devenu « High Tech » et exigeant (chaudière, normes protection de l'environnement).
- Les acteurs concernés sont nombreux, hétérogènes et avec des intérêts divers. Certains acteurs clés se trouvent dans une situation critique, notamment sur le plan économique.
- De nouveaux projets de grandes centrales sont en discussion. Ils impliquent l'utilisation de grandes quantités de bois et se basent principalement sur des technologies de transformations en gaz ou bio-oil avec des risques technologiques et économiques.
- Les centrales à combustion peuvent générer des pollutions en matière de particules fines et d'oxyde d'azote. Il s'agit d'optimiser leur fonctionnement, voir de limiter leur déploiement dans les zones à immissions excessives.
- Les premières installations arrivent à la fin de leur durée de vie et doivent être rénovées en prenant en compte les nouvelles normes de protection de l'environnement.
- La concurrence avec les autres énergies crée une forte pression économique sur l'ensemble de la filière. Les exploitants forestiers peinent notamment à valoriser leurs assortiments aux véritables coûts de production. Les modèles d'affaire et les leviers économiques pourraient être reconsidérés.
- Dans le cadre de la politique climatique et du bois, il est rationnel de viser une première utilisation du bois dans la construction, donc de valoriser d'abord le bois dans les scieries (principe de la cascade d'utilisation).

La stratégie bois-énergie proposée ci-après tente de répondre à ces nouvelles interrogations. Elle a été élaborée en concertation avec des acteurs du milieu forestier, des autorités communales, des énergéticiens et des O.N.G. Elle vise principalement à fixer des lignes directrices engageant les principales organisations concernées vers un développement de la ressource visant à valoriser l'ensemble du potentiel cantonal ligneux en adéquation avec les intérêts de la société et de l'environnement.

## 1. Pourquoi une stratégie bois-énergie ?

Le Canton de Vaud poursuit une politique de mise en œuvre de la transition énergétique articulée autour de la valorisation durable des ressources naturelles offertes par son territoire. Dans ce contexte, la ressource bois présente un potentiel de valorisation énergétique qui mérite d'être soutenu et coordonné afin de maximiser les retombées socio-économiques pour les Vaudois et de minimiser les effets négatifs sur l'environnement.

La Confédération a fixé pour objectif de réduire globalement par quatre les émissions de CO<sub>2</sub> en 2050 par rapport à aujourd'hui (stratégie énergétique 2050). Pour atteindre ce but, le canton de Vaud prévoit de réduire la consommation d'énergie et d'augmenter la part d'énergies renouvelables pour atteindre 50% de la consommation d'énergie à cet horizon. Dans ce cadre, la ressource bois a un rôle important à jouer et peut contribuer de manière significative au développement du mix énergétique vaudois.

A cette fin, sous la conduite de la Direction générale de l'environnement (DGE) et dans un cadre de consultations élargies avec les acteurs de la filière et de l'administration, le Canton a entrepris l'élaboration d'une stratégie bois-énergie. Celle-ci expose les grands principes de gestion et d'exploitation de la ressource, les objectifs opérationnels pour un développement économique durable de la filière dans le respect de l'environnement et la protection de la biodiversité, ainsi que des mesures de mise en œuvre. La stratégie porte sur l'ensemble de la filière bois-énergie, des gisements de bois à l'utilisation du combustible.

La stratégie bois-énergie n'est évidemment pas exclusive de l'action cantonale dans le domaine des énergies renouvelables, de la gestion forestière ou encore de la protection de la biodiversité et de l'environnement. Elle est une pièce complémentaire, construite en cohérence avec les autres cadres réglementaires, administratifs et stratégiques de l'action cantonale et vient combler un **besoin de coordination dans ce domaine spécifique**. La stratégie bois-énergie vaudoise n'a pas de valeur contraignante d'un point de vue réglementaire. Elle expose les principes d'intervention et les objectifs opérationnels du Canton dans son champ d'application. Elle encourage l'implication de toutes les parties prenantes pour un développement durable de la filière bois-énergie vaudoise.

Après une brève présentation du processus d'élaboration (chapitre 2), la stratégie synthétise les enjeux (chapitre 3) soulevés par le développement de cette filière énergétique. Puis, elle recense les quatre principes (chapitre 4) qui fondent l'action cantonale dans ce domaine, les huit objectifs opérationnels (chapitre 5) proposés pour soutenir la filière et un ensemble d'actions (chapitre 6) afin de réaliser ces cibles. Elle se conclut par une synthèse sur les modalités de mise en œuvre et d'adaptation (chapitre 7).

## 2. Quel processus d'élaboration ?

Cette stratégie a été élaborée en étudiant conjointement les aspects techniques et environnementaux du développement d'installations de transformation bois-énergie ainsi que les attentes des acteurs concernant les évolutions de la filière vaudoise. Elle a été réalisée sur la base de trois approches combinées présentées par la figure 1 : (1) des études préparatoires, (2) un travail de conception dans une dynamique de concertation des acteurs de la filière et (3) une implication des différents services cantonaux concernés.

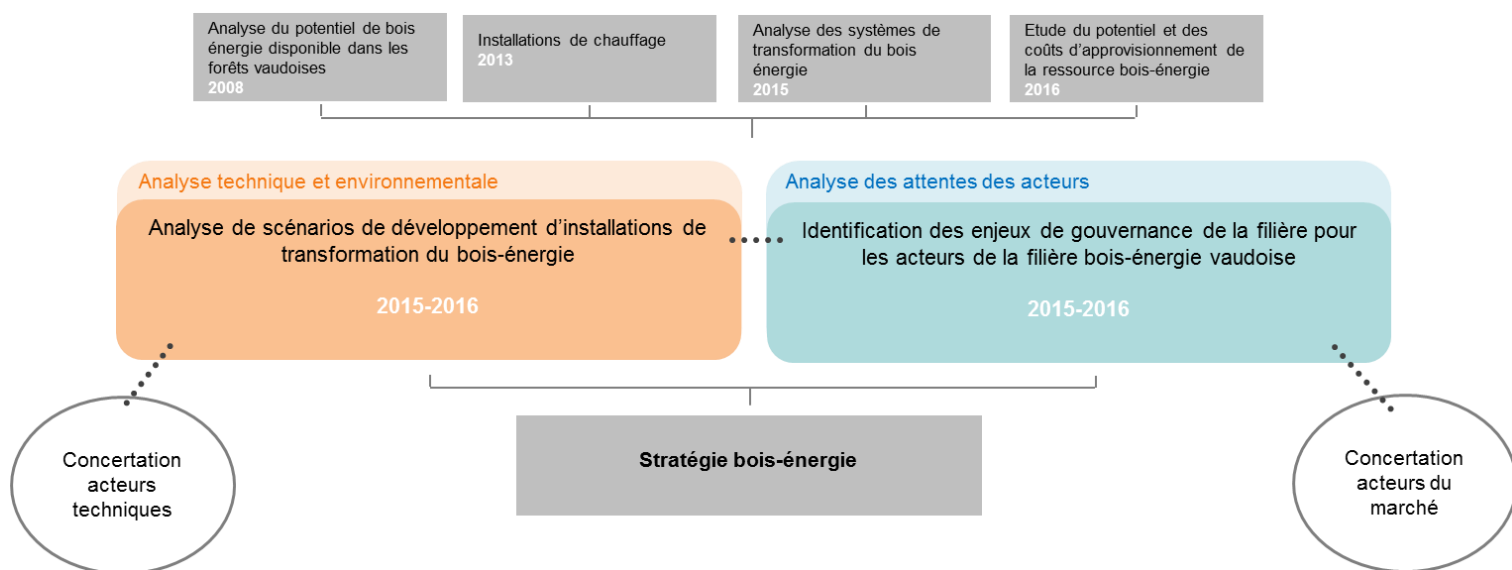


Figure 1: Démarche pour l'élaboration de la stratégie bois-énergie

Depuis 2008, l'État de Vaud a mené **quatre études préparatoires** afin notamment de préciser le potentiel valorisable de la ressource biomasse disponible et d'analyser la maturité technologique, les performances énergétiques et environnementales, la rentabilité financière ainsi que les gisements convoités des nouveaux systèmes de transformation du bois (pyrolyse, gazéification, gazéification-méthanation, usine de valorisation des déchets).

À partir de 2015, les résultats de ces études préliminaires ont alimenté les travaux de **conception de la stratégie bois-énergie** à travers deux démarches menées en parallèle :

- une analyse technique et environnementale des scénarii de développement d'installations de transformation du bois-énergie dans le canton de Vaud ;
- une analyse des attentes des acteurs de la filière bois-énergie vaudoise.

Pour chacune de ces démarches, les **acteurs de la filière ont été consultés** sur les résultats obtenus. En particulier, le forum bois-énergie du 7 avril 2016 à Yverdon-les-Bains réunissant une cinquantaine d'acteurs (exploitants forestiers, producteurs de plaquettes, coopératives, énergéticiens, autorités publiques - Communes, Canton, Confédération, associations de protection de la nature) a permis de préciser et de prioriser les enjeux et objectifs retenus.

Cette stratégie est enfin le résultat d'un **travail collaboratif multidisciplinaire des services cantonaux**. Entrepris par la Direction générale de l'environnement du Canton de Vaud (DGE), ce travail a impliqué les collaborateurs de plusieurs directions et divisions en lien avec le domaine du bois-énergie : la forêt (Division inspection cantonale des forêts - DGE-Forêt), l'énergie (Direction de l'énergie - DGE-DIREN), la protection de l'air et du climat (Direction de l'environnement industriel, urbain et rural - DGE-DIREV) et la gestion des déchets (Division géologie, sols et déchets - DGE-GEODE).

Enfin, une première version de la stratégie a fait l'objet d'une consultation des acteurs de la filière en janvier 2017.

### 3. Les grands enjeux de la stratégie bois-énergie

En tant que ressource énergétique, la valorisation du bois dans le canton de Vaud se trouve aujourd'hui confrontée à trois enjeux majeurs que la stratégie entend relever : environnemental, technologique et socio-économique. Il en résulte des perspectives importantes de développement de la filière vaudoise.

L'**enjeu environnemental** autour de la valorisation du bois-énergie répond à quatre préoccupations.

La première préoccupation s'inscrit dans le contexte du **changement climatique**. En réduisant les émissions de dioxyde de carbone, le bois-énergie est une ressource d'approvisionnement qui peut participer à la substitution de la production énergétique actuelle issue des combustibles fossiles par des énergies renouvelables. L'enjeu est alors de mettre en œuvre des équipements de production énergétique qui participent à l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'enjeu climatique concerne également l'adaptation des peuplements forestiers à l'élévation des températures, laquelle nécessite un rythme soutenu de rajeunissement des forêts. Cela passe par des exploitations de bois soutenues, pour y favoriser des essences de demain et garantir les prestations écosystémiques dont la société a besoin. Pour cela, il est nécessaire de disposer de débouchés pour le bois, y compris pour celui de moindre qualité qui est idéalement valorisé comme bois-énergie.

La seconde préoccupation environnementale concerne les **émissions polluantes** dans l'air issues de la combustion des chaufferies à bois et les nuisances olfactives qu'elles peuvent occasionner. En effet, la combustion du bois est à l'origine d'importantes émissions de particules fines et d'oxydes d'azote, deux polluants particulièrement problématiques en milieu urbain puisque les valeurs limites d'immissions pour ceux-ci sont régulièrement dépassées dans les agglomérations vaudoises. La maîtrise des émissions et des nuisances est donc essentielle en fonction du lieu d'implantation des installations de valorisation du bois-énergie.

La troisième préoccupation est liée à l'élimination des **cendres ou autres sous-produits** générés par les installations de transformation du bois en énergie. Ces substances contiennent des éléments polluants et sont à éliminer conformément aux dispositions légales en matière de gestion des déchets.

La quatrième préoccupation concerne le respect des **équilibres écologiques des milieux forestiers et de la biodiversité**, tant d'un point de vue quantitatif (les surfaces concernées) que qualitatif (la diversité et la fonctionnalité écologique de ces milieux forestiers). En effet, la stratégie cantonale entend optimiser la gestion du stock de bois valorisable énergétiquement dans les forêts vaudoises tout en garantissant la mise en œuvre de pratiques sylvicoles durables assurant le maintien de la biodiversité par une gestion multifonctionnelle des forêts. A cet effet, la contribution des forêts au réseau écologique cantonal est appelée à se poursuivre. Elle comprend la délimitation de réserves forestières, d'îlots de vieux bois et d'arbres-habitats selon la politique forestière de la Confédération. Les conditions de mise en œuvre sont fixées dans le cadre de la convention-programme « biodiversité en forêt » de la DGE-forêt. Par ailleurs, une quantité de bois mort respectueuse des normes fédérales devra être laissée en forêt selon les recommandations de l'« aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse » (OFEV, 2015).

L'**enjeu technologique** s'organise autour de deux préoccupations principales.

La première préoccupation concerne **la mise aux normes techniques des installations anciennes et le remplacement de celles arrivant en fin de vie**. Près de 30% du parc de chaudières à bois arrive en fin de vie et devra être remplacé ou adapté ces cinq prochaines années. Ces changements sont une opportunité pour que des technologies plus efficaces énergétiquement et moins polluantes soient installées.

La seconde préoccupation répond à cette opportunité en soutenant **le développement de projets innovants en termes de processus de transformation du bois** : les chaudières à combustion de dernière génération, la gazéification-méthanation, la pyrolyse, la torréfaction ou la pelletisation du bois. Ces technologies présentent plusieurs intérêts techniques et environnementaux. L'efficacité énergétique et l'innovation doivent ainsi être encouragées dans l'optique de générer un maximum de chaleur et d'électricité de la combustion du bois, développer des systèmes de cogénération, limiter les émissions de polluants et maximiser la rentabilité économique des projets.

L'**enjeu socio-économique** concerne le marché du bois-énergie qui regroupe de nombreux acteurs, agissant à des échelles variées. Il en résulte une organisation complexe de la filière. En effet, les acteurs privés, producteurs ou énergéticiens se confondent en partie avec les acteurs publics, notamment les communes, les groupements forestiers ou les sociétés électriques. Dans ce cadre, l'enjeu socioéconomique s'articule autour de quatre préoccupations majeures.

Le secteur de l'exploitation et de la transformation du bois a connu une diminution importante du nombre d'emplois et d'entreprises<sup>1</sup> ces dernières décennies, principalement en raison de la mécanisation de la récolte du bois et de la rationalisation des organisations et des techniques de travail. Le **maintien des emplois et des entreprises de la filière bois vaudoise** est une préoccupation des autorités cantonales. Le bois-énergie constitue un débouché économique en croissance qu'il convient de soutenir et de moderniser.

La **valorisation des assortiments de bois dans un rayon local** est une autre préoccupation majeure de la stratégie. Aujourd'hui, une part non négligeable du stock de bois est valorisée hors canton. Afin de réduire les coûts de transport et leurs impacts environnementaux, un encouragement à la relocalisation des débouchés sur sol vaudois, dans une logique de filière de proximité, est à accentuer.

Le bois est mobilisé pour des usages multiples et concurrents : bois d'œuvre, bois d'industrie destiné au papier et aux panneaux de particules, etc. Par ailleurs, le bois-énergie est une ressource en concurrence avec les autres sources d'approvisionnement énergétiques, renouvelables ou non. In fine, les investissements, la pérennité et le développement de la filière bois-énergie vaudoise dépendront pour grande part de la **disponibilité des volumes et du prix accordé à cette ressource**, comparativement aux autres sources énergétiques ainsi qu'au prix de vente de l'énergie thermique (chaleur) et électrique sur le marché. Or, actuellement, les prix du bois sont globalement trop bas pour couvrir les frais d'exploitation des forêts vaudoises.

Une **meilleure coordination des acteurs**, propriétaires forestiers, exploitants sylvicoles, transformateurs du bois et énergéticiens apparaît alors nécessaire. Le fait que la

---

<sup>1</sup> Selon les données OFS-OFEV 2015, 571 emplois dans 128 entreprises (privées et publiques) ont été répertoriés dans le secteur de la production de bois et de la gestion des forêts.



majorité de la propriété forestière appartient aux communes et au Canton pourrait favoriser cette coopération et encourager la promotion ainsi que le développement de la filière. Dans ce domaine, on peut aussi citer l'importance de l'amélioration des conditions-cadres des scieries. En effet, lorsque les bois sont destinés à l'usage de la construction et sont acheminés d'abord dans une scierie, 40% des grumes résineuses et jusqu'à 60% pour celles des feuillus, sont des sous-produits qui sont valorisés principalement dans la filière-bois-énergie.

Les **perspectives de valorisation de la ressource bois-énergie vaudoise** sont importantes pour la transition énergétique en cours. Les ressources cantonales en bois-énergie ont été réévaluées tout récemment sur la base d'hypothèses, prenant en compte le développement durable des forêts<sup>2</sup>, à environ 285'000 tonnes (anhydrides) par an. Comme le montre la figure 2, elles se composent en particulier de bois de forêt, de bois usagé, de bois d'industrie (bois à papier et panneaux), de déchets de sciage, etc.

Au niveau de l'exploitation des forêts (bois d'œuvre, bois d'industrie et bois-énergie), le scénario retenu est celui d'une augmentation de 100'000 m<sup>3</sup> de bois/année (+ 22%). Les coupes de bois passeraient ainsi d'une moyenne actuelle (2008-2015) de 464'000 m<sup>3</sup>/an à 565'000 m<sup>3</sup>/an. Compte tenu de la part importante de cette augmentation dans les forêts privées, lesquelles produisent une plus grande proportion de bois-énergie que les forêts publiques, l'augmentation du bois-énergie serait de 60'000 m<sup>3</sup>/an.

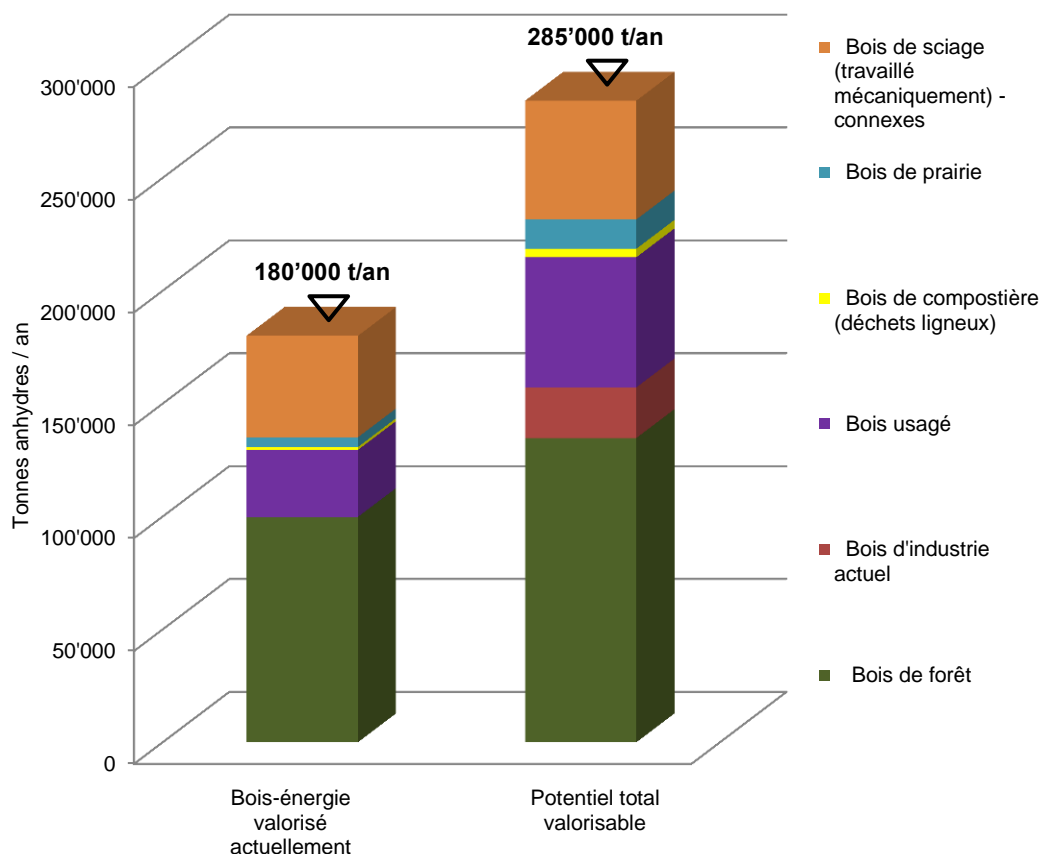


Figure 2 : Potentiel en bois-énergie du canton de Vaud [Quantis Lausanne, 2016]

<sup>2</sup> Lors de son actualisation en 2015, le potentiel d'exploitation des forêts vaudoises publié en 2009 (in Journal Forestier Suisse, N° S1-2009) a été réduit de l'ordre de 15% pour mieux tenir compte des nouveaux objectifs de biodiversité en forêt de la politique forestière fédérale.

Actuellement, le bois-énergie valorisé représente environ 65% du potentiel total valorisable identifié (285'000 t/an), ce qui laisse encore une part importante pour le développement de la branche.

Le potentiel issu de la ressource cantonale globale en bois-énergie représente **1'200 GWh/an**. Cette valeur représente environ 6 à 7% des besoins actuels totaux (mobilité, chaleur et électrique) et environ 12 % des besoins visés par la stratégie fédérale à l'horizon 2050.

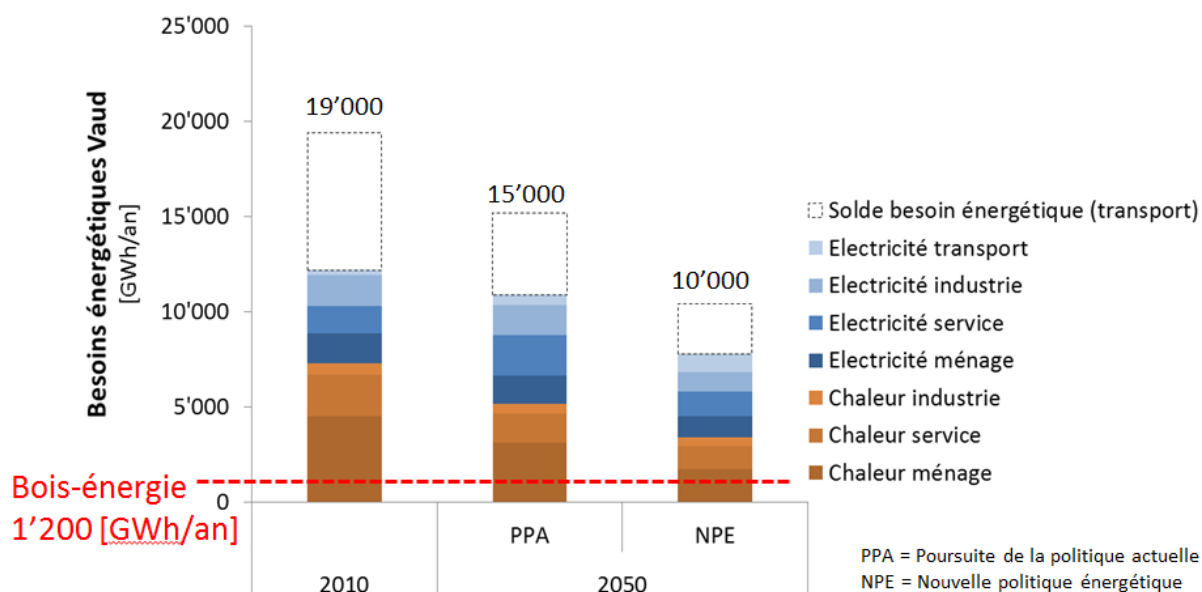


Figure 3: Contribution du bois-énergie pour la transition énergétique

L'atteinte de ce potentiel est liée au développement conjoint des centrales à bois, des réseaux de distribution de chaleur, et de la filière d'approvisionnement. Or, plusieurs éléments peuvent conditionner de manière significative l'évolution de ces secteurs. Il s'agit en particulier : du développement d'installations de valorisation de grande capacité, les modalités de valorisation des zones forestières moins accessibles et les modalités de garantie contractuelle de fourniture à des prix d'achat du bois suffisants.

En effet, avec l'arrivée potentielle de nouvelles centrales de plus grande capacité, les tensions pour l'accès au bois pourraient s'accroître dans les prochaines années. Ces difficultés d'approvisionnement génèreraient alors de la concurrence entre la valorisation énergie et la valorisation matière des déchets ligneux (pour la production de compost en particulier) ou un risque de captation des quantités produites par ces unités de grandes tailles au détriment de chaudières conventionnelles.

Parallèlement, une partie du potentiel issu de la forêt se trouve dans des zones moins accessibles où l'exploitation est plus difficile. Si ce bois devait être mobilisé, il serait nécessaire d'assurer sa disponibilité à un prix d'achat couvrant au minimum les coûts d'exploitation restant à la charge des propriétaires.

Aujourd'hui, un manque de clarté pèse sur les contrats d'approvisionnement/fourniture de plaquettes puisque certains acteurs, notamment pour les grosses installations, ont besoin d'obtenir des garanties

d'approvisionnement sur le long terme, ce que la structure actuelle du marché ne permet pas facilement en raison des bas prix du bois.

Ainsi, l'augmentation de la demande de bois-énergie pourrait conduire à deux scénarii très différents et aux impacts socio-économiques et environnementaux contrastés. Soit la hausse de la demande en bois-énergie favorise une augmentation du prix d'achat du bois-énergie et est par ailleurs régulée de sorte à garantir la qualité écologique des forêts sur le Canton. Soit au contraire cette hausse de la demande génère des effets externes négatifs : une baisse des revenus due à une pression sur les prix trop forte ou une détérioration des écosystèmes liée à une trop forte pression sur les forêts (avec par exemple la multiplication de grands chantiers forestiers, très mécanisés, en toutes saisons, employant du personnel insuffisamment qualifié).

## 4. Quels sont les principes fondateurs de la stratégie ?

La stratégie bois-énergie s'appuie sur quatre principes qui guident les modalités d'intervention du Canton. Ces principes font l'objet d'un large consensus des acteurs de la filière bois-énergie vaudoise.

### Principe n°1 - Mettre en œuvre la transition énergétique

Le contexte énergétique actuel révèle la nécessité de réaliser une modification profonde en matière d'approvisionnement et d'utilisation de l'énergie. L'utilisation massive de ressources limitées, l'accroissement des besoins, ainsi que les impacts actuels sur l'environnement et le climat génèrent une situation qui n'est pas durable. La transition énergétique est aujourd'hui inscrite dans la politique énergétique cantonale selon trois axes de développement principaux :

- la sécurité d'approvisionnement en ayant recours à des ressources diversifiées ;
- le recours aux énergies indigènes et renouvelables ;
- l'utilisation de systèmes énergétiques efficaces et économiquement viables.

L'utilisation du bois-énergie répond en soi directement au principe de la transition énergétique et peut contribuer pour une part importante à cette dernière. Il s'agit toutefois de veiller à l'utilisation optimale de la ressource avec des installations présentant la meilleure efficacité énergétique possible.

### Principe n°2 - Assurer la pérennité de la ressource forestière

Alors que la demande en bois-énergie est en forte hausse, l'augmentation possible des exploitations de bois des forêts vaudoises est certes importante (plus de 100'000 m<sup>3</sup> par an), mais nécessairement limitée. Le prélèvement forestier doit en effet être calculé de sorte à garantir la régénération de la forêt que ce soit par voie naturelle ou par plantation, c'est à dire en respectant les équilibres tant sur le plan qualitatif (en termes de diversité des essences, des biotopes existants, etc.) que quantitatif (respect des possibilités de coupe calculées selon le principe de rendement soutenu des forêts à long terme). C'est pourquoi, une part importante de l'augmentation de la ressource bois-énergie doit provenir de la valorisation d'autres gisements que la forêt, en particuliers les bois usagés, les connexes issus des scieries, les bois de prairie, les bois d'industrie (bois à papier et panneaux) ou encore les déchets verts ligneux.

Les législations forestières fédérale et cantonale garantissent le principe de pérennité de la ressource forestière et accompagnent la mise en œuvre de ce principe avec les plans directeurs forestiers et les plans de gestion, qui tiennent compte directement des attentes et des pratiques des acteurs concernés.

A noter que la stratégie bois-énergie doit aussi garantir l'application du principe de pérennité de la ressource dans les cas où les assortiments proviendraient d'autres cantons, voire d'autres pays.

### Principe n°3 - Garantir la multifonctionnalité de la forêt vaudoise

La stratégie bois-énergie du Canton de Vaud répond aux enjeux de la transition énergétique en valorisant un mode de production de bois-énergie qui garantit la pérennité des autres fonctions fournies par la forêt, notamment la structure du paysage, la protection contre les dangers naturels, les espaces de biodiversité, les lieux de délaissement et de loisirs, sans oublier la fourniture de bois de service.

En ce sens, la stratégie bois-énergie ne modifie pas la gestion en vigueur des forêts vaudoises qui respecte déjà le principe de la multifonctionnalité. Confirmé par la loi forestière fédérale de 1991 et l'article constitutionnel sur les forêts de 1999, ce mode de gestion est bien adapté aux diverses fonctions des forêts et satisfait aux différentes attentes du public. Il répond aux trois objectifs du développement durable qui sont l'efficacité économique (viabilité des exploitations forestières et de l'économie du bois), la solidarité sociale (protection contre les dangers naturels, usages récréatifs de la forêt) et la responsabilité écologique (préservation environnementale, du paysage et de la

biodiversité). La garantie de la gestion multifonctionnelle nécessite une planification de la gestion forestière qui tienne compte des intérêts publics et de ceux des propriétaires des forêts.

La stratégie bois-énergie s'inscrit ainsi dans l'action des propriétaires de forêts et des pouvoirs publics pour la préservation de la biodiversité forestière. En particulier, elle poursuit la mise en œuvre des recommandations fédérales relatives à la biodiversité en forêt (délimitation de réserves forestières, d'îlots de vieux bois, d'arbres-habitats, et maintien d'une quantité de bois mort respectueuse des normes ou recommandations en la matière, comme « l'aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse », OFEV, 2015)

L'exploitation des forêts demeure étroitement réglementée et surveillée par le service en charge des forêts, lequel veille, en particulier en cas d'augmentation des coupes de bois, à ce que la biodiversité des massifs et des peuplements soit préservée, et ceci tout en se préoccupant de la viabilité économique des exploitations forestières.

#### **Principe n°4 - Garantir la protection de l'air et du climat**

La stratégie bois-énergie du Canton de Vaud vise une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> en cohérence avec les objectifs du Conseil d'Etat, tout en préservant les zones les plus exposées à des immissions polluantes excessives. En ce sens, une attention particulière sera portée à l'efficacité des technologies de chauffage et de production d'électricité ainsi qu'à la mise aux normes des installations existantes. Dans les agglomérations, seules les technologies à faibles rejets polluants devraient être implantées.

En outre, la loi cantonale sur l'énergie prescrit des normes thermiques plus élevées pour les nouveaux bâtiments. Les nouvelles centrales à bois dédiées à des nouveaux quartiers ou immeubles ne seront soutenues que sur la base d'une action volontariste en matière d'efficacité énergétique et thermique des bâtiments concernés.

Pour répondre de manière efficace aux enjeux du climat, la consommation du bois-énergie en cascade d'utilisation<sup>3</sup> est à privilégier. La transformation de la matière en énergie devrait idéalement intervenir en fin du cycle de vie des assortiments valorisables en bois de construction par exemple.

---

<sup>3</sup> Le bois peut être transformé en produits, plus tard rafraîchi (si possible), puis réutilisé et enfin brûlé pour la production d'énergie. Ainsi, le bois peut être utilisé à plusieurs reprises moyennant une faible dépense énergétique. Cette utilisation multiple à diverses étapes est appelée « en cascade ». Elle est mentionnée dans la vision à long terme de la politique de la ressource bois de l'OFEV, et figure comme mesure prioritaire 1 du plan d'action bois de l'OFEV 2017-2020.

## 5. Quels objectifs opérationnels pour la stratégie ?

Sur la base des quatre principes d'intervention, la stratégie bois-énergie vaudoise énonce sept objectifs opérationnels afin d'accompagner le développement durable de cette filière. Les projets d'exploitation ou de valorisation du bois-énergie qui souhaitent un soutien cantonal doivent justifier de leur compatibilité avec ces grands principes ainsi qu'avec les objectifs opérationnels de la stratégie.

---

### Objectif n°1 – Valoriser l'ensemble du potentiel cantonal identifié (285'000 t / 1200 GWh)

---

Cet objectif vise à valoriser avant tout la ressource bois-énergie disponible sur le territoire cantonal en travaillant sur deux axes principaux :

- la mise sur le marché des volumes disponibles pour tous les assortiments issus des différents gisements : bois de forêt, bois usagés, d'industrie, de prairie, de sciage, de compostière, etc. ;
- le développement de la demande locale et régionale dans une logique d'approvisionnement de proximité, afin de maximiser les retombées économiques et les emplois locaux et de minimiser les effets environnementaux ainsi que les nuisances générées.

Le prix joue un rôle déterminant dans la demande en bois-énergie locale. Néanmoins, certains gisements à exploiter sont difficiles d'accès et entraînent des coûts d'exploitation trop élevés. Les subventions peuvent encourager la filière, mais elles ne peuvent pas soutenir toute la branche sur une longue durée. Le véritable levier d'action est un prix d'achat du bois-énergie suffisant, quelles que soit les conditions du marché, pour couvrir les frais d'exploitation. C'est le cas de plusieurs arrangements locaux entre fournisseurs de bois et énergéticiens, basés sur le développement de l'économie circulaire et sur un engagement éthique. Pour une généralisation à large échelle, un bon instrument économique serait l'adaptation de la taxe sur le CO<sub>2</sub>, qui une fois augmentée, rendrait les autres énergies moins compétitives, favorisant ainsi l'exploitation du bois vaudois.

- > Le Canton soutient les centrales bois-énergie utilisant prioritairement le bois local (50 à 100 km). En cas de ressource importée, celle-ci doit être issue d'une exploitation respectueuse des exigences de protection de la biodiversité forestière.

---

### Objectif n°2 – Réduire les émissions polluantes

---

Cet objectif vise à consolider l'engagement de l'Etat pour la réduction des émissions polluantes. En ce sens, le Canton souhaite la mise en place de centrales bois-énergie minimisant les rejets polluants dans l'atmosphère pour atteindre des niveaux d'immissions les plus bas possibles. Cet objectif répond à une logique d'amélioration continue des processus de production énergétique et à une anticipation de dispositions plus contraignantes relatives aux normes de qualité de l'air, notamment pour la fraction la plus petite des poussières fines (PM2.5).

- > Le Canton soutient les centrales bois-énergie mettant en œuvre cet objectif notamment pour les nouveaux chauffages ainsi que pour la modernisation des installations existantes. Il portera une attention particulière au contexte territorial d'implantation de ces équipements, tenant compte de la logique d'approvisionnement local (objectif 1) et des niveaux de pollution atmosphérique, en particulier dans les zones d'agglomération. Par ailleurs, il veillera à ce que le dimensionnement des installations projetées ou rénovées, ainsi que la qualité du combustible, soient adaptés aux besoins de manière à obtenir un fonctionnement régulier des chaudières et une bonne maîtrise des émissions polluantes dans l'atmosphère.

- > Enfin, le Canton sensibilise les particuliers utilisateurs de systèmes peu efficaces et polluants (ancien poêles, foyers ouverts) et favorise l'utilisation des meilleures technologies et combustibles disponibles, tels que les poêles à pellets.

---

### **Objectif n°3 – Soutenir les technologies performantes de transformation et de combustion**

---

Cet objectif vise à faire appel aux meilleures technologies de valorisation du bois-énergie, soit celles qui présentent d'excellents rendements énergétiques, avec un impact environnemental aussi réduit que possible. Le développement de nouveaux procédés de transformation du bois-énergie sous forme de gaz, de méthane ou de bio-oil offre, par exemple, des perspectives d'utilisation d'assortiments de bois variés et de moins bonne qualité. Ces procédés permettent en outre de réduire les émissions nocives dans l'air et de faciliter la valorisation conjointe thermique/électrique (cogénération), ainsi que la réinjection direct du gaz dans le réseau. Pour le moment, ils demeurent encore peu développés. Et si des premières installations de production fonctionnent, le risque technologique et économique subsiste encore.

- > Le Canton soutient les projets développant des technologies pilotes (de la phase de prototypage à celle de l'optimisation de l'exploitation) de transformation du bois-énergie, pour autant que les porteurs de projets apportent la preuve de leur efficacité énergétique et environnementale, de leur capacité à terme à fonctionner sans financement public et qu'ils s'engagent à valoriser ces procédés innovants avec des entreprises et des acteurs de l'économie vaudoise.
- > Le Canton encourage également la concertation des acteurs, la communication et le transfert de connaissances favorisant le développement des technologies innovantes.

---

### **Objectif n°4 – Maximiser l'efficacité énergétique et l'efficience des projets**

---

Cet objectif vise à ce que les nouvelles installations projetées ainsi que celles en rénovation maximisent leur rendement énergétique, tant d'un point de vue de la production de chaleur que d'électricité le cas échéant.

La ressource bois est en effet limitée et son renouvellement s'inscrit dans les dynamiques naturelles de régénération de la forêt qui se déploient sur plusieurs décennies. De ce fait, elle doit être valorisée de manière particulièrement efficiente d'un point de vue énergétique.

- > Le Canton soutient prioritairement les centrales bois-énergie présentant les rendements énergétiques les plus élevés. En particulier, concernant les réseaux de chaleur, l'efficacité calorifique du système de distribution vers les lieux de consommation doit être optimisée. Par ailleurs, le Canton prendra également en compte l'efficacité thermique et énergétique des lieux de consommation afin que cette énergie produite soit utilisée de manière rationnelle. Les porteurs de projets doivent donc faire la preuve que leur projet répond à un rendement énergétique maximal, tant au niveau de l'installation de production que des lieux de consommation, tout en restant dans des coûts de production des équipements de transformation et des bâtiments desservis accessibles.

---

### **Objectif n°5 – Développer les centrales à bois au bon endroit**

---

La stratégie bois-énergie du Canton de Vaud trouve sa place dans le développement du mix énergétique renouvelable vaudois. En ce sens, elle vise à développer la bonne énergie renouvelable au bon endroit en tenant compte des potentialités et des ressources disponibles localement ainsi que

des niveaux de pollution de l'air. Elle n'a pas pour objectif une généralisation de la filière bois-énergie sur tout son territoire. En particulier, la Conception cantonale de l'énergie s'assure d'une valorisation coordonnée des différents gisements énergétiques en priorisant la réalisation des installations utilisant des ressources situationnelles qui doivent être utilisées sur place et ne peuvent pas être transportées (géothermie, nappes, eau de lac, STEP, biogaz, etc.).

- > Le Canton soutient les centrales bois-énergie pour autant que leur localisation s'avère pertinente au regard des autres potentialités énergétiques renouvelables offertes par le territoire et des dynamiques (économiques, paysagères, environnementales, etc.) de ce dernier.

---

#### **Objectif n°6 – Favoriser le dialogue entre acteurs et encourager les démarches participatives**

---

Il s'agit de créer une dynamique de dialogue et de concertation pour permettre le développement du bois-énergie sur les bases de la compréhension mutuelle des acteurs. Ce développement nécessite en effet la mobilisation des acteurs de manière concertée, voire consensuelle. D'autre part, la mise en place des projets d'équipements énergétiques peut s'accompagner de l'émergence de conflits autour de l'opportunité ou des modalités de leurs implantations et de leurs exploitations, si des démarches participatives n'ont pas été initiées suffisamment tôt.

- > Le Canton favorise la création d'espaces de dialogue autour de l'ensemble de la filière allant de la gestion forestière jusqu'au consommateur final. Il encourage la réalisation de démarches participatives, lorsque cela est pertinent, afin d'intégrer de manière anticipée les attentes des habitants et des associations aux projets d'équipements.

---

#### **Objectif n°7 – Privilégier les prélèvements en bois-énergie qui soutiennent la biodiversité**

---

Si cet objectif est déjà ancré dans les différentes règles et pratiques en vigueur, le bois-énergie issu des forêts, de par sa nature d'assortiment « moins noble », peut entrer en concurrence avec les notions liées à la biodiversité. Dans ce sens, il fait sens de rappeler ici cet intérêt important lié à la préservation de l'environnement.

- > Le Canton promeut les mesures d'aménagement forestier et la mise en œuvre de mesures de gestion et d'exploitation de la ressource afin de mieux prendre en compte la préservation de la biodiversité : prioriser l'exploitation des « forêts claires », maintenir suffisamment de bois mort et de très vieux arbres, ne pas décapitaliser tous les vieux peuplements, mettre en place rapidement le réseau écologique dans les forêts favorisant la robustesse des forêts face aux changements globaux, etc.

---

#### **Objectif 8 - Utiliser le bois en cascade avec une valorisation du bois-énergie en fin de chaîne**

---

L'utilisation du bois en cascade, à savoir d'abord en tant que matière puis en tant que source d'énergie, est particulièrement souhaitable en matière d'économie et d'efficacité des ressources. Concernant la contribution à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, l'utilisation en cascade produit de meilleurs effets qu'une valorisation énergétique immédiate. L'effet bénéfique pour l'environnement par quantité de bois est accru, en particulier lorsqu'il substitue le bois à des matériaux ou des agents énergétiques néfastes pour l'environnement.

- > Le Canton promeut l'utilisation en cascade des ressources en bois. En ce sens, il encourage une succession d'utilisations en visant une valorisation du bois-énergie en fin de chaîne.



## 6. Quelles actions de mise en œuvre ?

Les actions de mise en œuvre présentées ici ne sont pas exclusives des aides et des modalités de soutien que le Canton peut apporter aux acteurs de la filière bois-énergie vaudoise. Afin de se laisser la latitude d'intervention nécessaire et une réactivité aux évolutions socio-économiques du marché, des dynamiques environnementales et des réglementations applicables, les actions présentées ci-après revêtent donc un caractère informatif. En tout état de cause, tout acteur qui souhaiterait un appui du Canton doit proposer un projet d'exploitation, transformation et/ou valorisation du bois-énergie qui respecte les principes et les objectifs opérationnels prévus par la stratégie.

Le tableau 1 résume les actions proposées pour la mise en œuvre des orientations de la stratégie. Des actions transversales de coordination de la filière et de communication sont également mentionnées.

		Objectifs							
		1. Valoriser l'ensemble du potentiel cantonal identifié	2. Réduire les émissions polluantes	3. Soutenir les technologies de transformation et de combustion	4. Maximiser l'efficacité énergétique et l'efficience des projets	5. Développer les centrales à bois au bon endroit	6. Favoriser le dialogue entre acteurs et encourager les démarches participatives	7. Privilégier les prélèvements en bois-énergie qui soutiennent la biodiversité	8. Utiliser le bois en cascade avec une valorisation du bois-énergie en fin de chaîne
<b>Actions</b>	1. Réseau de coordination « bois-énergie des forêts »								
	2. Manuel explicatif « bois-énergie » des différents assortiments ligneux, en particulier des bois usagés								
	3. Contrôle de la composition du bois usagé								
	4. Plaquette de qualité								
	5. Centrales bois à haut rendement								
	6. Elaboration des projets selon une démarche territoriale								
	7. Projets pilotes								
	8. Système de monitoring								
	9. Planification énergétique								
	10. Plateforme bois-énergie								

Tableau 1 : Articulation entre les objectifs et les actions de mise en œuvre de la stratégie

---

## Exploitation du bois-énergie

---

Les actions relatives à l'exploitation du bois distinguent le bois-énergie prélevé directement en forêt et les autres assortiments soustraits au marché du bois.

1. **Réseau de coordination « bois-énergie des forêts »**

A moyen terme, la création d'un réseau de coordination rassemblant les producteurs et les acheteurs de bois de forêt permettra d'assurer notamment des tarifs de rachat acceptables pour tous les acteurs de la filière, d'informer les acheteurs sur les quantités disponibles sur le marché et d'optimiser la gestion des systèmes de stockage des exploitants. Des mesures d'amélioration de la logistique du bois-énergie pourraient être mises en place pour optimiser les places de stockage, les dessertes, et la coordination des volumes à l'échelon régional.

2. **Manuel explicatif « bois-énergie » des différents assortiments ligneux, en particulier des bois usagés**

La réalisation d'un manuel explicative permettra d'améliorer le niveau d'information des acteurs de la branche sur les diverses catégories de bois valorisables pour le secteur énergétique. Ce manuel comprendra les informations utiles de l'ensemble des assortiments, notamment en matière de bois usagé et de l'utilisation en cascade du bois-énergie. Une fiche sur la valorisation du bois usagé pourrait notamment être intégrée à la brochure produite avec la Fédération vaudoise des entrepreneurs sur la gestion des déchets et des eaux de chantier.

---

## Transformation du bois-énergie

---

Les actions relatives à la transformation du bois concernent essentiellement les entreprises et les groupements forestiers, les transformateurs, les négociants et les énergéticiens. Elles distinguent la préparation du combustible et son stockage.

3. **Contrôle de la composition du bois usagé**

Le contrôle de la composition du bois usagé sera renforcé afin de garantir que seuls les bois de qualité correspondant aux normes fédérales entrent en ligne de compte pour leur recyclage. Pour ce faire, la mise en place d'un programme d'analyse du bois usagé dans les installations prenant en charge ces résidus est prévue, sur le modèle de ce qui existe déjà pour les compostières et installations de méthanation des déchets organiques.

4. **Plaquettes de qualité**

Le Canton favorisera les actions visant à l'utilisation de plaquettes de qualité pour les petites et moyennes installations. Il facilitera en particulier l'implantation d'entrepôts de stockage (hangars, couverts à plaquettes) à travers son système d'aides financières, soutiendra la mise en place de filières de bois torréfiés fournissant de bonnes conditions de conservation (hydrophobe), ainsi qu'une combustion minimisant les rejets polluants. Il favorisera le contrôle de qualité des plaquettes.

---

## Utilisation du bois-énergie

---

Les actions relatives à la valorisation du bois portent essentiellement sur les centrales à bois-énergie. Elles passent principalement par des aides financières pour les projets suivants.

5. **Centrales bois à haut rendement**

Le Canton favorise le développement des chaufferies à bois et le remplacement des

anciennes installations par des systèmes à haut rendement énergétique et à faibles émissions polluantes, pour la production de chaleur, la cogénération et la production de gaz. Il promeut la réalisation d'audits énergétiques afin de favoriser conjointement l'optimisation des installations de production et l'efficacité énergétique des lieux de consommation. Il renforce le recours au système de qualité « quality management » (QM bois). Il assure en outre un rôle d'exemplarité pour son parc immobilier.

6. **Elaboration des projets selon une démarche territoriale**

Les projets conduits de manière globale, impliquant les énergéticiens, les fournisseurs de bois-énergie, les consommateurs finaux, les communes et l'Etat, seront initiés sur les sites favorables à leur développement. Ils permettront d'appliquer des prix équitables et équilibrés pour l'ensemble des acteurs de la filière.

7. **Projets pilotes**

Le Canton soutient les projets pilotes visant des systèmes innovants de production chaleur et/ou électricité à partir de bois, ainsi qu'à la réinjection de biogaz.

---

**Mesures transversales**

---

Enfin, les mesures transversales concernent la coordination des acteurs, la promotion de la filière, l'évaluation de la mise en œuvre de la stratégie cantonale et le développement d'une planification territoriale de la transition énergétique.

8. **Système de monitoring**

Afin de s'assurer que la mise en œuvre de la stratégie bois-énergie réponde aux objectifs opérationnels, le Canton met en place un ensemble d'indicateurs permettant de suivre sa réalisation et ses effets environnementaux, économiques et sociaux. En particulier, cette mesure doit garantir que le développement des centrales à bois demeure en adéquation avec les quantités disponibles sur le territoire vaudois. Elle doit également permettre d'évaluer périodiquement les effets des actions mises en place pour accompagner le développement de la filière et de les adapter aux évolutions constatées.

9. **Planification énergétique**

Le Canton publie le cadastre du bois-énergie et la carte du potentiel des réseaux de chaleur dans son Guichet des énergies de façon à alimenter les réflexions de planification énergétique. Il coordonne les différentes stratégies énergétiques sectorielles dans chaque région, par le biais des outils de la planification.

10. **Plateforme bois-énergie**

Les professionnels de la forêt, les exploitants de chaudières, les ingénieurs, la communauté scientifique, les pouvoirs publics et la population sont autant de groupes-cibles qui ont besoin d'informations spécifiques en lien avec l'ensemble des domaines liés à l'exploitation et à la valorisation du bois-énergie. La collaboration et la transmission des connaissances entre ces groupes d'acteurs doivent être renforcées afin d'assurer une mise en œuvre optimale de la stratégie. Le Canton initie une plateforme bois-énergie, avec des mesures de communications et d'accompagnement autour des projets. Celles-ci pourraient notamment s'appuyer sur l'agence romande Energie Bois Suisse avec la mise en œuvre d'actions de communication, de séminaires, et d'un forum annuel plus spécifique à la filière vaudoise.

## 7. Mise en œuvre et adaptation de la stratégie

La stratégie bois-énergie vaudoise a vocation à évoluer et à être réactualisée périodiquement. Elle sera évaluée sur la base d'indicateurs clés dont les résultats seront soumis à l'avis d'un Comité de suivi de la stratégie. Instance de concertation, ce Comité réunira des représentants de tous les acteurs concernés par la ressource bois-énergie et la gestion des milieux forestiers.

La stratégie bois-énergie vaudoise propose ainsi un cadre volontariste, mais non dirigiste, pour accompagner la filière dans son développement durable, tant économique qu'environnemental. Un plan d'action détaillé de mise en œuvre sera construit et mis à jour régulièrement en fonction de l'évolution des conditions cadres. Les ressources allouées par le Canton seront détaillées dans les programmes de soutiens spécifiques. Elles permettront de répondre aux enjeux de développement des installations respectant les principes et les objectifs opérationnels de la stratégie.

L'efficacité de la stratégie dépendra principalement de l'engagement des acteurs, et en particulier des entrepreneurs du secteur, à œuvrer pour la mise en œuvre des principes, objectifs et actions élaborés dans une approche en concertation avec les différentes parties intéressées. C'est une condition essentielle pour faire connaître et reconnaître les atouts du bois-énergie vaudois dans le cadre de la transition énergétique.

## 8. Liste des directives et base légale

### **Références à la législation**

- Loi sur l'énergie (LEn) ;
- Ordonnance fédérale sur l'énergie (OEN) ;
- Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT), art. 1 et 3 ;
- Loi fédérale sur les forêts (LFo), art. 28a ;
- Ordonnance fédérale sur les forêts (Ofo) ;
- Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) ;
- Loi cantonale sur l'énergie (LVLEne) ;
- Loi forestière vaudoise (LVLFo) ;
- Règlement d'application de la Loi cantonale sur l'énergie (RLVLEne) ;
- Règlement d'application de la loi forestière vaudoise (RLVLFo) ;
- Loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATC) ;
- Règlement d'application de la Loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (RLATC).

### **Autres références**

- DGE, Conception cantonale de l'énergie, 2011;
- DGE, Plan des mesures OPair 2005 de l'agglomération Lausanne - Morges, 2006 ;
- DGE, Zones à immissions excessives, 2014 ;
- OFEV, Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse
- OFEV, Politique de la ressource bois - stratégie, objectifs et plan d'action bois, 2017.