

Filière bois usagé et valorisation thermique des déchets urbains du canton du Valais: analyse et recommandations



Rapport final public du 22 novembre 2018

Mandants



**Service de l'environnement,
Groupe Déchets et sols ;
Thierry Pralong**

**Service de l'énergie et des
forces hydrauliques ;
Guy Jacquemet**

**Service des forêts, cours
d'eau et du paysage ;
gestion des forêts
Jean-Christophe Clivaz**

Avenue de la Gare 25
1950 Sion

Avenue du Midi 7
1950 Sion

Rue de la Dent-Blanche 18A
1950 Sion

Document réalisé par :

Sofies SA

Quai du Seujet 28 1 CP 2091
CH - 1211 Genève 1
Tél : +41223381524
Web: www.sofiesgroup.com

Benoît Charrière – Chef de projet (benoit.charriere@sofiesgroup.com - 078 696 07 23)
Anne Verniquet, Lionel Walter, Aurélie Stamm, Bérénice Guiboud, Salam Kaddouh et
Laura Dias Fragoso.

Table des matières

1	Synthèse	6
2	Périmètre de l'étude.....	9
2.1	Contexte	9
2.2	Besoins.....	9
2.3	Enjeux.....	10
2.3.1	STOCKAGE	10
2.3.2	MORATOIRE	11
2.4	Approche méthodologique.....	11
3	Situation actuelle des filières bois usagé et déchets ménagers	12
3.1	Contexte général du bois usagé.....	12
3.1.1	EUROPE	12
3.1.2	SUISSE.....	13
3.1.3	VALAIS	16
3.2	Analyse de flux	17
3.2.1	DECHETS INCINERABLES	18
3.2.2	DECHETS URBAINS	22
3.2.3	BOIS USAGE	23
3.3	Écobilan	26
3.3.1	RESULTATS ET INTERPRETATION	28
3.4	Évolution de la filière bois usagé : gisement, besoins et capacités de traitements	34
3.4.1	ETAT 2016.....	34
3.4.2	TENDANCES 2018	36
3.4.3	PROJECTIONS POUR 2019 ET 2030	37
4	Recommandations	48
5	Annexes	51
5.1	Références	51
5.2	Liste des acteurs rencontrés lors d'entretiens individuels	52
5.3	Décision du Conseil d'Etat du 6 décembre 2006.....	53

Abréviations

- ASED** : Association suisse des exploitants d'installations de traitement des déchets
- CAD** : Chauffage à distance
- CCF** : Couplage chaleur-force
- CO** : Monoxyde de carbon
- ModEnHa** : Modèle d'encouragement harmonisé des cantons
- OEnE** : Ordonnance fédérale du 1^{er} novembre 2017 sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables
- OFEN** : Office fédéral de l'énergie
- OFEV** : Office fédéral de l'environnement
- OPAIR** : Ordonnance fédérale sur la protection de l'air
- OMoD** : Ordonnance fédérale du 22 juin 2005 sur le mouvement des déchets (RS 814.610)
- PCGD** : Plan cantonal de gestion des déchets
- RPC** : Rétribution à prix coûtant
- UVTD** : Usine de valorisation thermique des déchets
- VS** : Valais
- WSL** : Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage

Terminologie

Chaudière thermique : installation de combustion du bois servant à la fabrication de chaleur.

Chaudière de cogénération : installation de combustion du bois servant l'entraînement d'un moteur électrique, dont la chaleur résiduelle est récupérée pour être valorisée.

Puissance d'une chaudière : La puissance d'une chaudière mesure la quantité d'énergie produite par unité de temps. Elle s'exprime en Watt (W). La puissance exprime la vitesse à laquelle une chaudière est capable d'alimenter un système en énergie.

Catégorie de bois :

- Catégorie 1 : bois à l'état naturel
- Catégorie 2 : les résidus de bois (avant tout traitement)
- Catégorie 3 : Bois usagé issu de chantiers, de démolitions, de rénovations ou de transformations
- Catégorie 4 : Déchets de bois problématiques

1 Synthèse

Le Valais, un contexte particulier

La présente étude donne un aperçu de la filière de traitement des déchets en Valais, au regard des déchets ménagers et du bois usagé. Cette deuxième catégorie étant actuellement uniquement traitée, au même titre que les déchets ménagers, dans les usines de valorisation thermique des déchets (UVT) ou exportée, les Services de l'Etat du Valais souhaitent une vision plus globale de la situation. Ceci s'inscrit dans le cadre de la révision du plan cantonal de gestion des déchets, mais également en lien avec la stratégie énergétique cantonale. Il est à noter que la situation du Valais est particulière, du fait de la présence de trois UVT sur son territoire et de l'existence d'une disposition moratoire empêchant dans les faits l'incinération du bois usagé ailleurs qu'en UVT.

Les déchets incinérables, un système complexe et optimisable

L'analyse des flux de déchets incinérables montre qu'en 2016, 286'679 tonnes de déchets ont été incinérées Valais, dont environ un tiers ont été importés. Il ressort de l'analyse que l'efficience énergétique du système est relativement basse, les pertes globales calculées pour les UVT valaisannes sont considérées comme importantes, au regard de la moyenne Suisse. Il faut également relever la faible capacité de stockage des UVT, au contraire des recycleurs, qui peuvent ainsi jouer un rôle tampon.

Type de Déchet	Quantité (t)	Sortie	Perte (t)
Ménages	37'317	Exutoire (SATOM)	21.65
Déchets verts	722	Exutoire (UTO)	10.62
Boues ménages	3'526	Exutoire (KVO)	7.26
Entreprises et privés	39'068	Import	> 0.43
Boues entreprises	42'604	Export (Valais)	23'827
Total Entrées	286'679		
Total Sorties	307.76		
Total Pertes	113.89		

Le bois usagé encore fortement exporté

Près de 60'000 tonnes de bois usagé sont présentes sur le territoire valaisan en 2016, que soit du bois importé ou produit localement. 54.3% de ce bois usagé est incinéré sur place et 45.7% est exporté, principalement vers l'Italie. A titre de comparaison, au niveau Suisse, environ un tiers du bois usagé est exporté. Différents constats sont issus de l'analyse des flux. La grande part d'export s'explique notamment pour des raisons économiques, de baisse de capacité des UVT à cette période mais également du fait de la stabilité en termes de contrats qu'offre cette filière aux entreprises de tri des déchets.

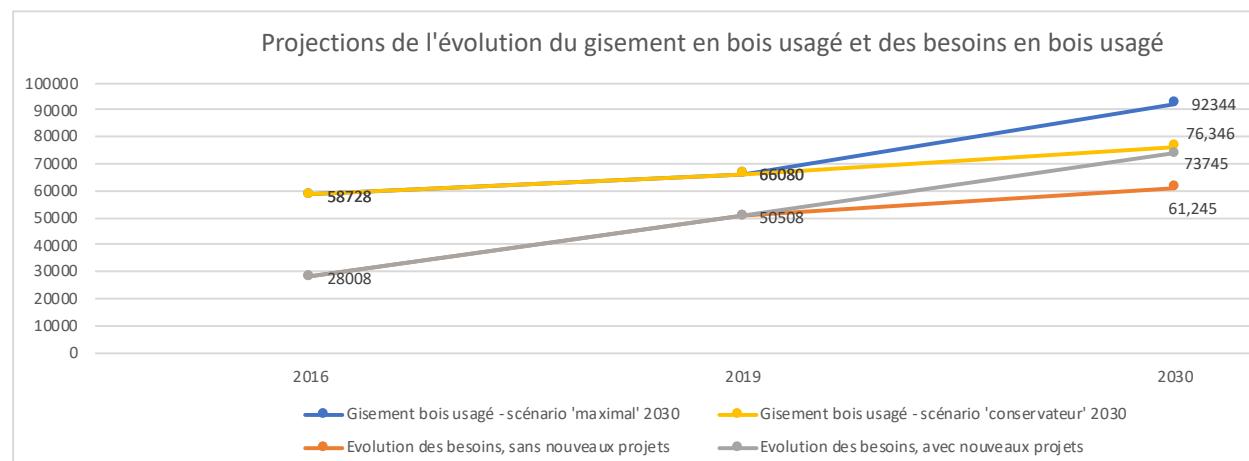
Toutefois une tendance à la baisse des exportations est observée en 2017 et 2018. Ceci s'explique principalement par l'évolution des capacités des UVTD qui influencent le marché. Un enjeu, également observé dans d'autres cantons concernant le bois usagé, est le décalage saisonnier que cette filière implique : de grandes quantités de bois sont produites en été, et les besoins en énergie thermique issue de son incinération apparaissent en hiver.

Vers une valorisation énergétique locale

Un écobilan comparant notamment la filière de valorisation matière à l'export avec la filière de valorisation thermique du bois usagé en Valais démontre qu'il est environnementalement (émissions de CO₂) plus intéressant de valoriser le bois usagé sur place, tout en prenant attentivement en compte les émissions de particules fines émises par les chaudières à bois.

Le gisement de bois usagé paraît suffire aux besoins à l'horizon 2030

Les scénarios d'évolution démontrent que le gisement de bois usagé apparaît comme suffisant pour couvrir les besoins futurs, ceci également dans l'hypothèse d'un développement de nouveaux projets de centrales à bois usagés. En effet, la diminution de la quantité de déchets incinérables due à l'introduction de la taxe au sac en 2018 dans le Valais romand devrait à terme être compensée par l'augmentation de la population et l'évolution du marché de l'immobilier génératrice de bois usagé (constitué en majeur partie de contenant). Le parc d'incinérateurs valaisan arrive ainsi en 2030 à sa limite de capacité. Des inconnues demeurent toutefois, notamment le développement de la filière des plastiques CSR en Suisse, la confirmation d'une baisse des exportations et d'une manière générale l'augmentation de la concurrence pour le bois usagé et l'augmentation des déchets d'entreprises.



Recommendations

A la vue des éléments présentés dans ce rapport, il est recommandé à l'Etat du Valais de mieux se positionner en termes stratégiques sur la filière du bois-énergie ; d'explorer les possibilités de collaboration entre acteurs de la filière des déchets, par exemple à travers une plateforme d'échange ; de revoir les dispositions du moratoire au regard de critères de décision pour les potentiels projets de centrales à bois ; et de ne pas négliger la filière des plastiques CSR dont l'évolution pourrait changer la donne dans la valorisation énergétique des déchets.

2 Périmètre de l'étude

2.1 Contexte

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la révision du plan cantonal de gestion des déchets (PCGD), mais a également pour déclencheur la présence de projets de chaudière à bois potentiellement empêchés par une décision du Conseil d'Etat (cf. annexes). En effet, un **moratoire** est en place depuis décembre 2006, qui implique que l'incinération de résidus de bois, de bois usagé et de bois à problèmes est prioritairement réservée aux UVTD. Cette décision avait pour but d'éviter la multiplication d'installations sur le territoire valaisan, et ce non seulement parce qu'une **surcapacité des UVTD** (env. 70'000 tonnes) à l'horizon 2009 était à prévoir, mais également pour des **raisons environnementales**. En effet la plaine du Rhône est sujette aux fortes concentrations de particules fines, spécialement en hiver (le « wintersmog »).

La démarche émane également d'une **volonté politique** pour une vision plus claire de la gestion des déchets en Valais. En particulier l'interpellation des député-es V.Coppey et S.Zubriggen datant de décembre 2014, s'interroge sur la viabilité économique de la présence de trois UVTD sur le territoire valaisan, d'un point de vue de leur **efficacité énergétique et environnementale**. Cette même interpellation met également en évidence les grandes quantités de bois usagé qui sont actuellement exportées en Italie et qui se heurte à une vision de valorisation locale des ressources.

L'apparition de la **taxe au sac** pour les déchets ménagers dès le 1^{er} janvier 2018 dans le Valais romand et ses premiers effets sont un élément pris en compte dans l'analyse et les recommandations.

Des questions de politique énergétique sont également étroitement liées au contexte de cette étude. Les résultats peuvent venir alimenter les orientations stratégiques de la politique énergétique valaisanne, dont l'un des objectifs principaux est de substituer les énergies fossiles et les chauffages électriques.

2.2 Besoins

Afin de permettre aux autorités de l'Etat du Valais de définir les orientations stratégiques pour la gestion des déchets (révision du PCGD) et de se prononcer sur le maintien, l'abrogation ou l'adaptation du moratoire sur le traitement du bois usagé, la présente étude a pour objectif d'établir une **vision d'ensemble sur les flux de déchets** en Valais (matière et énergie). Elle vise également à donner des pistes pour favoriser la collaboration entre les

acteurs du marché. L'implication de ces mêmes acteurs dans un processus participatifs et la récolte de leurs points de vue à travers des entretiens en sont d'ailleurs une première étape. Une telle collaboration devrait potentiellement favoriser une plus grande transparence sur le marché des déchets et donc pourvoir au besoin d'une vision plus claire des filières pour le canton du Valais.

2.3 Enjeux

2.3.1 Stockage

La valorisation thermique des déchets et du bois usagé comprend de **fortes composantes saisonnières**. D'une part les besoins en chaleur sont plus élevés en hiver alors que les déchets urbains sont produits de manière assez constante tout au long de l'année, d'autre part l'afflux de bois usagé est plus important en été, du fait d'une activité de construction plus intense à cette saison. Il faut par conséquent pouvoir stocker un maximum de déchets durant l'été en prévision des mois d'hiver. Le stockage de déchets urbains est possible par une mise en balles, mais leur stockage nécessite d'avoir suffisamment de place sur le site de l'UVTD. Ce stockage n'est possible que pour une durée maximale de trois mois (Art. 30 al. 3 OLED) L'enjeu est le même pour le bois usagé. Produit en majorité durant l'été, cette ressource doit souvent être stockée.

Dans le cadre des autorisations OMoD délivrées par le Service de l'environnement, un tonnage maximum de stockage est défini pour chaque entreprise. Sur cette base, une analyse plus approfondie pourrait ultérieurement être menée, afin notamment de mettre en adéquation les besoins du marché avec les capacités de stockage. Ceci constituerait un premier élément de réponse aux enjeux de saisonnalité.

Pour ce faire, **les entreprises de tri jouent un rôle important**, dès lors qu'en Valais ces dernières semblent disposer de place de stockage suffisante, et en développement pour certaines, ce qui n'est pas le cas des UVTD. Il n'est cependant pas possible de chiffrer de manière précise les surfaces et capacités de stockage disponibles en Valais.

Le stockage a également un coût, car pour des raisons de protection de l'environnement et pour éviter une fermentation du bois, le bois une fois broyé doit être stocké à couvert¹. Cette situation n'est pour l'heure pas optimale pour les entreprises de tri, qui peinent à avoir l'assurance de pouvoir éliminer leurs stocks et sont dépendantes des besoins à court terme

¹ Cette affirmation est issue des entretiens avec les acteurs de la filière.

des UVTD. Les filières d'export ont l'avantage de garantir des contrats pour des tonnages précis.

2.3.2 Moratoire

Comme évoqué précédemment, un moratoire en vigueur depuis 2006 donne la priorité aux UVTD pour la valorisation thermique du bois usagé. Il n'empêche cependant pas la mise en place de nouvelles installations d'incinération de bois usagé. Or, celles-ci sont soumises à une clause du besoin et doivent être en mesure de le justifier. En particulier, leur mise en place doit être nécessaire pour garantir des prix d'élimination conformes aux prix du marché. Prix sur lesquels la position forte des UVTD peut avoir une influence. En outre, elles sont soumises aux mêmes conditions et une valorisation des rejets de chaleur suffisante.¹

2.4 Approche méthodologique

La présente étude comprend une analyse contextuelle des filières des déchets ménagers et du bois usagé, une analyse des flux de matière, ainsi qu'un écobilan de la filière du bois usagé.

L'étude s'est faite en partenariat avec les acteurs économiques et politico-administratifs concernés. Deux séances en début et en fin de mandat ont rassemblé les représentants des UVTD, des acteurs du tri des déchets, ainsi que des représentants de l'administration cantonale (environnement, énergie, forêts). Un lien étroit avec les acteurs cantonaux a été maintenu tout au long de l'étude.

Une première partie comprend une présentation du contexte européen et suisse en lien avec les enjeux et besoins de l'étude (chap. 3.1). Cette mise en contexte est principalement basée sur une revue de littérature et une recherche internet. Ce chapitre décrit également la situation qui prévaut en Valais en se basant avant tout sur des entretiens individuels menés avec tous les acteurs présents lors des deux séances évoquées ci-dessus.

Afin de faire l'image de la situation de la filière des déchets incinérables et du bois usagé en particulier, une analyse détaillée des flux de déchets urbains, de bois usagé ainsi que des flux énergétiques des UVTD est présentée (chap. 3.2.) Elle sert de base à l'élaboration de projections de l'évolution du marché, en fonction des données quantitatives et qualitatives à disposition.

¹ Conseil d'Etat du Valais (2006), Décision du Conseil d'Etat sur l'incinération des déchets de bois, extrait du procès-verbal de la séance du 6 décembre 2006

Un écobilan de la filière du bois usagé (chap. 3.3) met en perspective les impacts environnementaux de l'export comparé à un système sans export. Les résultats de l'écobilan et de l'analyse des flux servent de base à la mise en perspective du gisement des besoins en termes de bois usagé à l'échelle du canton, ceci pour 2016, 2018 et à l'horizon 2030 (chap.3.4.).

Enfin, une série de recommandations destinées à l'Etat du Valais sont émises en vue d'une optimisation de la filière déchets urbains, bois usagés et des projets à venir (chap. 4.).

3 Situation actuelle des filières bois usagé et déchets ménagers

3.1 Contexte général du bois usagé

3.1.1 Europe

Pour l'Union Européenne, la Directive relative aux déchets (2008/98/EC) prévoit une hiérarchie des déchets applicable dans l'ordre suivante : prévention, réemploi et recyclage, autre valorisation, notamment valorisation énergétique et élimination. Les États membres doivent s'assurer que la gestion des déchets soit faite en respect de la santé humaine et de l'environnement.

En 2007, l'étude de Mantau et al. a estimé la production de bois usagé dans l'UE à 55,4 Mm³. Divers auteurs ont affirmé que 37% de ce volume ont été éliminés en décharge, 30% ont été valorisés énergétiquement et 30% ont été utilisés dans la fabrication de panneaux agglomérés. Le recyclage à grande échelle commerciale des déchets de bois est un phénomène nouveau en Europe et des pays comme l'Allemagne, l'Italie et la Grande-Bretagne sont plus en avance par rapport à d'autres¹.

Selon les zones d'actions n° I.5 et II.10 du Plan d'Implémentation Stratégique sur les matières premières de l'UE, un renforcement de l'utilisation en cascade est prévu visant à maximiser l'efficacité de réutilisation du bois européen sur la base des critères ACV. L'objectif général de ces démarches est l'implantation des solutions « zero waste » pour une augmentation de la réutilisation du bois.

Quant à la valorisation énergétique, des plans d'actions nationaux et régionaux préconisent que les bois et déchets de bois devraient représenter 42% de la biomasse utilisée pour une valorisation énergétique en vue d'atteindre l'objectif de 20% d'énergies renouvelables en 2020. Cette quantité de bois utilisé à des fins énergétiques dans l'UE équivaudrait à la

¹ <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/eip-raw-materials/en/content/wood-working-industry-recycling>

récolte totale de bois actuelle. Dans ce sens, des solutions technologiques, notamment en ce qui concerne la réutilisation et le recyclage de la ressource sont importantes à mettre en place pour gérer des conflits d'intérêts entre le besoin en matière première pour l'industrie forestière et l'utilisation des énergies renouvelables¹.

3.1.2 Suisse

i Politique fédérale

De manière générale, la Confédération recommande d'éviter la production de déchets lorsque cela est possible. Dans le cas contraire, ils doivent être valorisés en priorité en matière, ou en énergie. Cette vision est notamment traduite dans l'Ordonnance fédérale sur le mouvement des déchets (OMoD). On parle ici d'utilisation en cascade, illustrée par la Figure 1: Utilisation en cascade de déchets.

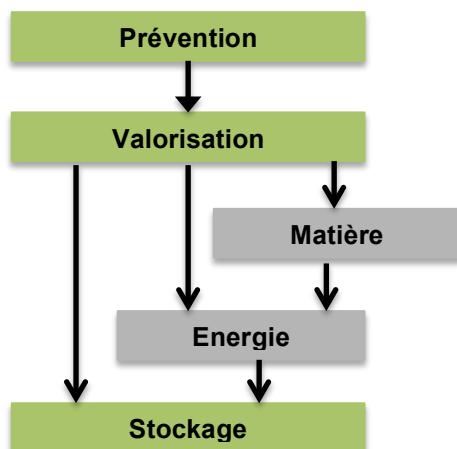


Figure 1: Utilisation en cascade de déchets

Pour la Confédération, une **utilisation en cascade** en Suisse du bois usagé serait souhaitable, notamment du point de vue de la réduction des émissions de CO₂. Or, elle n'est pour que peu pratiquée en Suisse, pour des raisons tant techniques qu'économiques. Il n'existe en Suisse plus qu'une seule usine de valorisation matière, pour des raisons de concurrence internationale.

Une étude de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), a calculé les potentiels de valorisation du bois usagé. En 2014, près d'un million de tonnes de bois usagé ont été récoltées :

¹ <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/eip-raw-materials/en/content/enhancing-cascade-use-wood-integrating-intensified-mobilisation-forest-resources>

- 644'000 tonnes ont été valorisées en énergie,
- le potentiel de valorisation énergétique se situe autour de 800'000 tonnes

Le potentiel de valorisation matière en Suisse est très faible et en réalité déjà utilisé au maximum des capacités. Ceci explique la faible part d'utilisation en cascade du bois usagé en Suisse. En 2014, **environ un tiers du bois usagé suisse était exporté**, pour des valorisations à parts égales en matière (principalement dans le nord de l'Italie) et énergie (principalement en Allemagne). Cependant, la majorité des acteurs souhaitaient **valoriser localement le bois usagé**, mais ne le font pas et préfèrent exporter, soit car les prix sont trop élevés, soit parce qu'il y a un manque d'exutoires. La Figure 2 illustre les flux de bois usagé au niveau suisse.¹

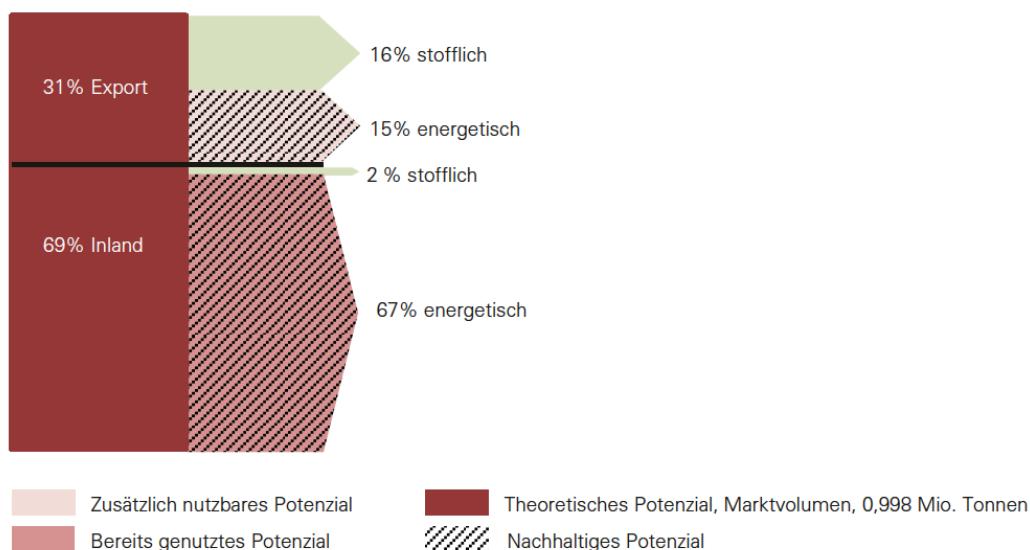


Figure 2: Flux et potentiels pour une utilisation énergétique du bois usagé suisse, année 2014 (source : WSL)

En 2008, en Suisse, 54% du bois usagé valorisé en énergie l'était en UVTD, 40,5% en chaudières à bois et 5,5 en installations CCF. Ces chiffres sont issus d'une étude du bureau Geo Partner, publiée en 2010 pour le compte de l'OFEV. De cette étude ressortent plusieurs conclusions et recommandations, notamment il apparaît que d'un point de vue des émissions de CO₂, il est préférable de **favoriser la production de chaleur par rapport à l'électricité**. En effet, la production de courant ne fait sens qu'en cas d'**utilisation judicieuse des rejets de chaleur**. Concernant les émissions de CO₂, la contribution de la valorisation du bois usagé à la réduction des émissions de CO₂ en Suisse est modeste

¹ Erni M., Thees O., Lemm R. (2017), Altholzpotenziale der Schweiz für die energetische Nutzung, WSL, Birmensdorf

(0,2% en 2008, et si la part de bois usagé exporté se réduisait à 15%, la contribution serait de 0.7%).¹

ii Retours d'expérience cantonaux

Un bref tour d'horizon démontre que la tendance se dirige vers une **augmentation de la valorisation thermique du bois usagé en Suisse**. Ceci est dû tant à la volonté exprimée par la Confédération de valoriser localement cette ressource plutôt que de l'exporter, à des stratégies des cantons ou encore à l'apparition de projets d'envergure. Les exemples des cantons de Berne et de Vaud illustrent bien cette tendance, ils ne sauraient cependant être généralisés à l'ensemble des cantons.

L'**Etat de Vaud** a publié fin 2017 une stratégie cantonale pour le bois-énergie. Cette dernière estime un potentiel de près de 60'000 tonnes de bois usagé valorisé en énergie, soit le double de la quantité actuelle. Dans les faits, la volonté est de pouvoir réduire la quantité exportée afin de la valoriser localement. Une étude réalisée par le bureau Sofies en 2018 a mis en évidence une importante progression des quantités brûlées entre 2014 et 2017. Or il n'est pour l'heure pas encore clair s'il existe sur le territoire vaudois les capacités suffisantes pour absorber l'entier du potentiel. De plus, certaines entreprises vaudoises, notamment des entreprises de tri des déchets, n'ont pas les capacités de stockage suffisantes pour répondre à la saisonnalité de l'afflux de la ressource, ce qui représente un frein au développement de cette sous-filière.²

Les autorités du **Canton de Berne** estiment qu'il convient de préférer la valorisation thermique du bois usagé à son exportation. En 2014, 110'000 tonnes de bois usagé ont été brûlées dans ce canton et le nombre de chaudières est en augmentation. Notamment, deux exemples paraissent intéressants en lien avec le contexte valaisan. Le premier concerne la plus grande chaudière à bois du canton à Forsthaus dans la banlieue de Berne. Cette chaudière est directement liée à une UVTD. L'installation de Bern Forsthaus subvient à 12% des besoins en chaleur de la ville de Berne par son réseau de chauffage à distance.

Le deuxième exemple est celui de l'installation Oberland Energie située à Spiez, qui comprend une compostière, un méthaniseur (CCF) ainsi qu'une chaudière à bois usagé.

¹ Taverna R., Meister R., Hächler K. (2010), Abschätzung des Altholzaufkommens und CO₂-Effektes aus seiner energetischen Verwertung, Geo Partner sur mandat de l'OFEV, Zürich

² Sofies (2018), Etude économique de la filière bois-énergie dans le canton de Vaud, sur mandat de l'Etat de Vaud (DGE), Genève

Oberland Energie livre en vapeur une entreprise chimique et en chaleur le laboratoire de Spiez.¹

De plus, une autre installation d'envergure est actuellement en construction sur sol bernois. En effet, la fabrique de sucre de Aarberg (BE) construit actuellement une centrale de production d'énergie au bois usagé, avec une mise en service prévue en 2020. Avec un couplage chaleur-force au bénéfice de la RPC, cette installation permettra d'injecter 12 GWh/an de courant électrique dans le réseau, de récupérer 50 GWh/an de vapeur industrielle pour les processus de fabrication du sucre, ainsi que 12 GWh/an de chaleur pour du CAD. Cette installation aura une capacité de traitement de 70'000 tonnes de bois par année, toutes catégories confondues.

A noter également qu'à **Bâle-Ville**, le site de l'UVTD IWB comprend, comme à Berne, une centrale à bois. En 2017, cette centrale à cogénération a valorisé environ 65'000 tonnes de bois, dont près de 18'000 tonnes de bois usagé. Actuellement, la production de chaleur pour le chauffage à distance comprend 63% d'énergie renouvelable. Le réseau de CAD fournit 45'000 ménages et diverses entreprises en chaleur. Un réseau de « froid à distance » est en cours de construction pour la gare de Bâle CFF et une tour actuellement en construction à côté de la gare. Un deuxième four est en construction dans l'UVTD IWB, pour une mise en service à l'hiver 2018-2019. Cette deuxième ligne aura une capacité d'environ 50'000 tonnes de bois. Le mix de la ressource comprendra tant du bois usagé que du bois naturel et permettra de faire augmenter la part globale d'énergie renouvelable de 20%.

3.1.3 Valais

En Valais, il y a une volonté politique de substituer au maximum les énergies fossiles et les chauffages électriques par des agents renouvelables et des rejets de chaleur. Les réseaux de CAD, et par conséquent également le bois usagé comme ressource énergétique, sont une solution parmi d'autres pour atteindre cette vision. Mais ceci doit également se faire dans le respect de l'environnement, c'est-à-dire en évitant le plus possible les émissions et en respectant les normes de protection de l'air.

D'un point de vue des filières, un point de vue partagé par les acteurs de la récolte et du tri des déchets, est qu'il est difficile de créer une véritable filière du bois usagé. Ceci est notamment dû à une trop grande irrégularité dans la reprise de cette matière par les UVTD. Alors qu'au contraire les filières d'export sont basées sur des accords contractuels clairs en

¹ Canton de Berne (2017), Plan sectoriel déchets du canton de Berne, Berne

termes de quantités. Il est également à relever que ces dernières années, le marché s'est durci pour les récolteurs, bien qu'ils aient un rôle de pivot important. En effet, les marges se sont réduites et ils sont en principe tributaires des prix fixés par les exutoires (tant à l'export, que sur le marché intérieur).

Enfin, le marché valaisan de l'élimination des déchets comporte plusieurs particularités. Premièrement, la présence de trois UVTD sur le territoire valaisan est unique en Suisse, d'un point de vue du nombre d'habitants. Une UVTD est directement liée à un site chimique (KVO → Lonza) pour la livraison de vapeur industrielle, une autre est reliée à un réseau de CAD et prévoit également un partenariat avec un site chimique (SATOM → CIMO) et la dernière ne valorise pour l'instant que peu de rejets de chaleur mais prévoit de se relier à un réseau de CAD (UTO). Il est cependant important de relever que les surcapacités estimées en 2006 pour l'horizon 2008-09, ne sont plus d'actualité. En effet, tant KVO que UTO sont proches du 100% de leur capacité (cf. chapitre 3.4), alors que SATOM dispose encore d'une certaine réserve de capacité.

D'un point de vue des conditions-cadre, l'existence du moratoire sur le bois usagé a sans doute un effet sur le marché de l'incinération du bois usagé, dès lors qu'il bloque actuellement la réalisation de projets. Il n'est en revanche pas possible de déterminer si d'autres projets de chaudières à bois usagé se seraient développés sans l'existence de ce moratoire.

Les constats principaux sont les suivants :

- Le bois usagé doit prioritairement être valorisé localement, soit sous forme d'énergie, soit en matière. L'absence d'infrastructures de valorisation matière incite à privilégier la filière de la valorisation en énergie.
- Une telle valorisation doit se faire dans le respect de l'environnement. Cela implique que les rejets de chaleurs doivent être valorisés au maximum et que les exigences de protection de l'air doivent être respectées.
- Les critères d'efficience énergétique et environnementale sont également valables pour la valorisation thermique des déchets urbains.
- Il y a un développement en Suisse des filières de valorisation du bois usagé. Ceci devrait avoir pour conséquence une concurrence accrue pour la matière.

3.2 Analyse de flux

L'analyse de flux des déchets concerne **l'année 2016** et a été réalisée à partir des données récoltées après du Service de l'Environnement du Canton, des rapports d'activités des UVTDs, des entretiens avec différents acteurs de la filière et du rapport Rytec pour les données en lien avec la production d'énergie des UVTDs. Des limites se sont présentées

parfois par une contradiction entre les différentes sources ou un manque de détail concernant la provenance/destination de ces flux. Des hypothèses ont été parfois établies et vérifiées avec les chiffres à disposition de manière la plus exhaustive possible.

Le périmètre est constitué du canton du Valais pour ce qui est de la production locale des déchets ménagers et industriels/privés. Tout ce qui a été produit en dehors du Valais fait partie de l'import et comprend : l'import vaudois, l'import en provenance des autres cantons et l'import en provenance d'autres pays. L'exutoire des déchets comprend le traitement dans les 3 UVTDs valaisannes ou alors l'export de bois usagé soit en exportation locale (Suisse) soit en Italie. La production d'énergie a été considérée locale s'il s'agissait du CAD ou de la consommation propre et extérieure au périmètre valaisan s'il s'agissait de la vente d'électricité. Les pertes de chaleur et les rejets non valorisés ont été considérés également comme un exutoire extérieur au système.

Les schémas ont été construits de manière analogique et simplifiée à l'aide du logiciel Power Point. Les flèches illustrant la quantification des flux sont approximatives et aident dans la visualisation des chiffres.

Les schémas suivants ont été réalisés :

1. **Vision globale des déchets incinérables** constituée des ordures ménagères, encombrants, bois usagé, déchets verts et boues d'épuration (figure 3)
2. Deuxième version des déchets incinérables qui met en évidence les **boues d'épuration** (figure 4).
3. **Déchets urbains**, qui font partie des déchets ordinaires et englobent les ordures ménagères, les déchets encombrants et les déchets collectés séparément (figure 5). Dans le graphique proposé nous illustrons la partie incinérable des déchets urbains, c'est-à-dire les ordures ménagères et les encombrants.
4. **Bois usagé**, concernant uniquement la catégorie 3. Le flux de la filière est complexe à établir et quantifier avec exactitude puisqu'une part du bois usagé des ménages et des industries est envoyée aux recycleurs et une part aux UVTD. D'autres flux inconnus concernent des entreprises et privés qui exportent leur bois directement en Italie ou alors le stockage chez les recycleurs d'une année à l'autre.

3.2.1 Déchets incinérables

La Figure 3 représente les flux de déchets incinérables :

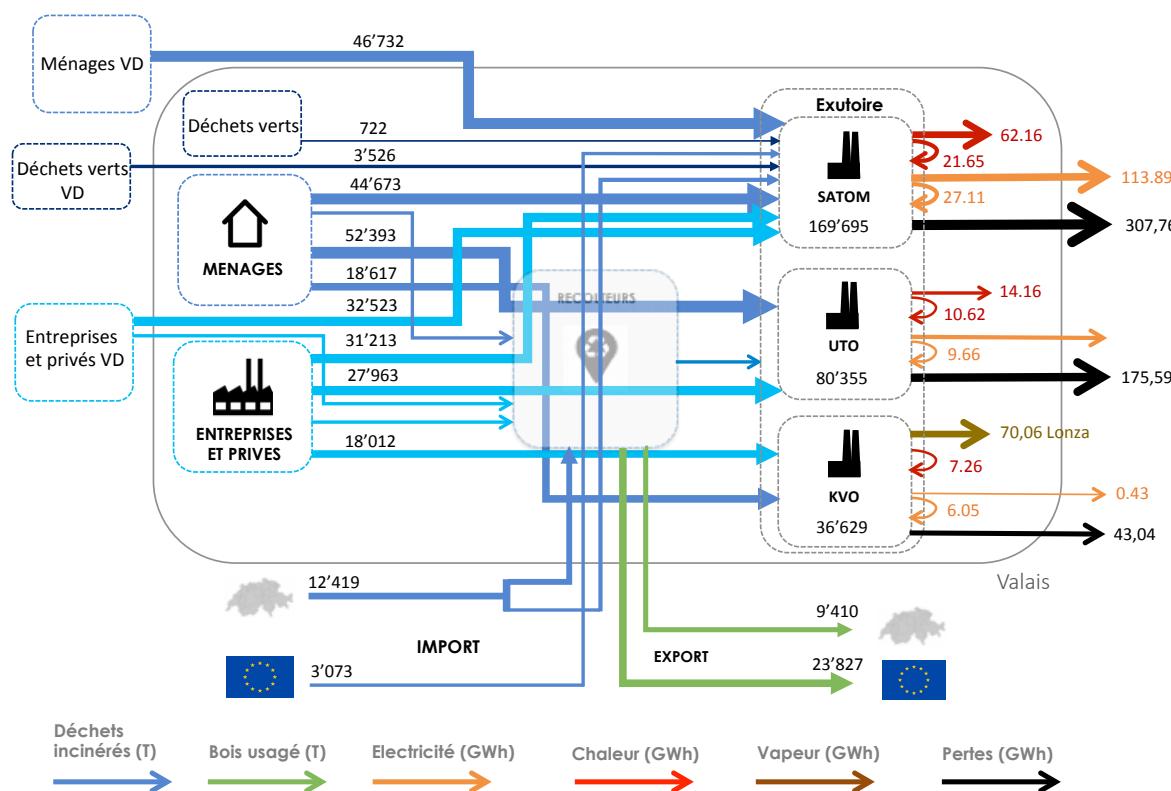


Figure 3: Système Déchets incinérables (ordures ménagères, encombrants, bois usagé, déchets verts, boues d'épuration). L'électricité, la chaleur de même que les pertes se basent sur les données conjointes des rapports annuels des UVTD et du rapport Rytec de l'OFEN. Les flux de déchets incinérés et de bois usagés proviennent de données cantonales.

i Description du système

- 193'593 (66,3%) tonnes de déchets incinérables ont été **produites en Valais**.
- 98'273 tonnes (33,7%) de déchets incinérables ont été **importés** dont 84,2% en provenance du **canton de Vaud**.
- 33'237 tonnes de bois usagé (10,3%) ont été **exportées** et 286'679 de déchets incinérables (89,6%) ont été incinérées sur place.
- Il existe une différence de 28'050 tonnes entre les déchets produits et les déchets traités. Une hypothèse pour expliquer ce surplus au niveau des déchets incinérés/exportés serait la présence de stocks auprès des recycleurs, d'autant plus que sur l'année 2016 les UVTD avaient des capacités réduites de traitement en raison des révisions des fours. Cette hypothèse devrait toutefois être validée, les informations actuellement à disposition ne permettant pas de la valider.
- La **production électrique totale** est de 180,994 GWh et la **production thermique** de 185,9 GWh

- Les **pertes** liées aux gaz de combustion des chaudières et les **rejets de chaleur non valorisés** des UVTD sont estimées à 526,39 GWh, soit 59,7% de la production énergétique totale. A titre d'exemple, en 2016 les pertes moyennes des UVTD en Suisse sont estimées à 53,1% selon le rapport Rytec¹.

ii Description des calculs

Les pertes (gaz de combustion des chaudières et rejets de chaleur non valorisés) ont été calculées, sur indications du bureau Rytec, selon la formule suivante :

[production totale de chaleur de l'UVTD] + [énergie extérieure introduite] – [énergie électrique totale, y.c. autoconsommation] – [énergie thermique totale y.c. autoconsommation]

A noter encore que les apports des déchets vers les recycleurs sont difficiles à estimer, ils sont indiqués par des flèches pour démontrer les flux, mais non chiffrés.

iii Analyse du système Déchets incinérables

Le système comporte une grande part d'importations liée à la proximité de SATOM avec le canton de Vaud et du bois en provenance d'autres cantons à destination des recycleurs. Ces derniers trient, broient et envoient le bois usagé soit en UVTD soit en exportation. Dans le cas de SATOM, le bois est de préférence trié et broyé sur place. De plus, comme déjà évoqué précédemment, **le système d'incinération des déchets comprend trois UVTD aux caractéristiques très distinctes** :

- SATOM : activité intercantonale, valorisation thermique à travers un CAD, projet de valorisation thermique (projet ecotube) avec le site chimique de Monthey
- KVO : bonne efficacité énergétique en raison de la proximité du site chimique de Lonza ; faible quantité de déchets incinérés due à une zone d'apport moins peuplée
- UTO : valorisation des rejets de chaleur compliquée due à l'absence de sites industriels → soumis aux enjeux de saisonnalité

En 2016, les pertes globales calculées pour les UVTD valaisannes sont considérées comme importantes. Elles s'expliquent par l'absence de site industriel à proximité de l'UTO ainsi qu'à l'absence de raccordement de SATOM à un site industriel.²

¹

² Un projet de CAD va voir le jour prochainement pour l'UTO et un projet d'ecotube (vapeur industrielle) est planifié en ce qui concerne la SATOM. Projets présentés dans la suite du document.

Il est important de relever que les UVTD ont une faible capacité de stockage. Ceci donne une légitimité aux recycleurs qui jouent un rôle tampon.

La Figure 4 représente une version du système de flux des déchets incinérables avec les boues d'épuration à part pour faciliter leur visualisation. La teneur moyenne des boues varie entre 25 et 30% de matière sèche. Le schéma n'illustre pas la totalité des boues produites puisqu'une partie est traitée en dehors des UVTD. SATOM brûle ces boues dans le même four que les déchets incinérables tandis que l'UTO traite ces boues dans un four à part, liées thermiquement pour la suite du processus et KVO ne traite pas ces boues sur place.

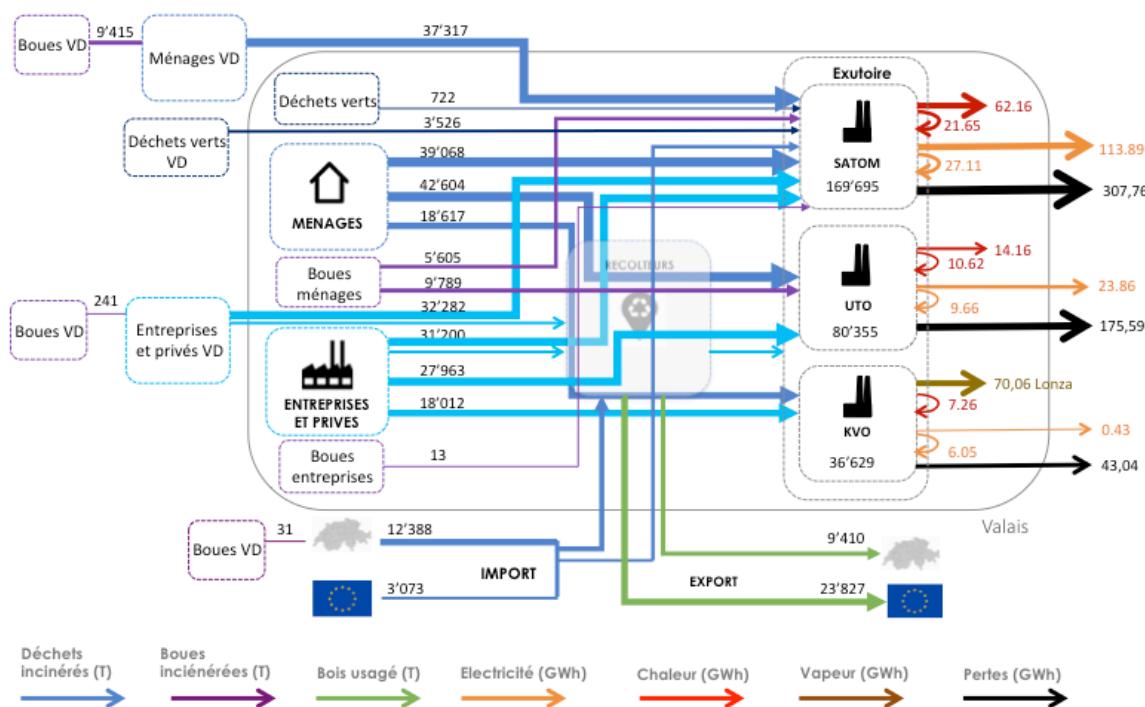


Figure 4: Système Déchets incinérables avec boues d'épuration

3.2.2 Déchets urbains

La Figure 5 représente le flux des déchets urbains :

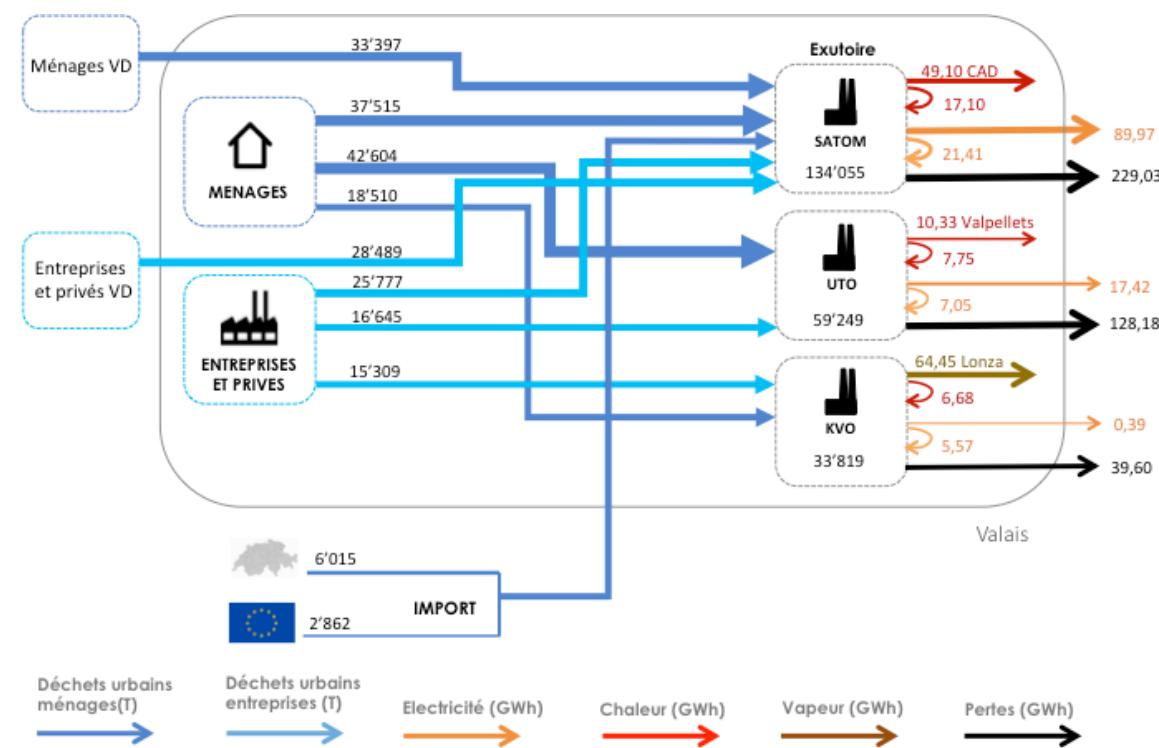


Figure 5: Système Déchets urbains (ordures ménagères, encombrants)

i Description du système

- 156'360 (68,8%) tonnes des déchets urbains sont **produites** en Valais
- 70'763 tonnes (31,2%) de déchets urbains sont **importées**, dont 87,5% en provenance du canton de Vaud
- **Production électrique totale est** de 155,92 GWh et la production **thermique** se monte à 155,43 GWh.

ii Description des calculs

Le bois usagé, les déchets verts et les boues d'épuration ont été soustraits du total des déchets incinérables. Le détail sur la quantité des déchets industriels en provenance du canton de Vaud et des autres cantons a été communiqué par SATOM. La **quantité d'énergie** générée par les déchets urbains a été **estimée** par un pourcentage des déchets incinérés de ce type.

iii Analyse du système Déchets urbains

Le canton de Vaud est la principale provenance des importations, à destination de SATOM. Pour le reste, il s'agit des déchets en provenance des communes hors zone lors des périodes de révision des UVTD et d'une collaboration transfrontalière avec des pays voisins (FR/IT). **Les déchets livrés à UTO et KVO proviennent de leurs zones d'apport, entièrement situées en Valais.** Il n'y a pas d'exportation de déchets. Le caractère intercantonal de SATOM implique également qu'une part importante des flux d'entreprises y est dirigée. Les prix des déchets sont variables et permettent aux UVTD de faire varier les volumes en fonction de leurs besoins.

3.2.3 Bois usagé

La Figure 6 représente les flux de bois usagé de catégorie 3 :

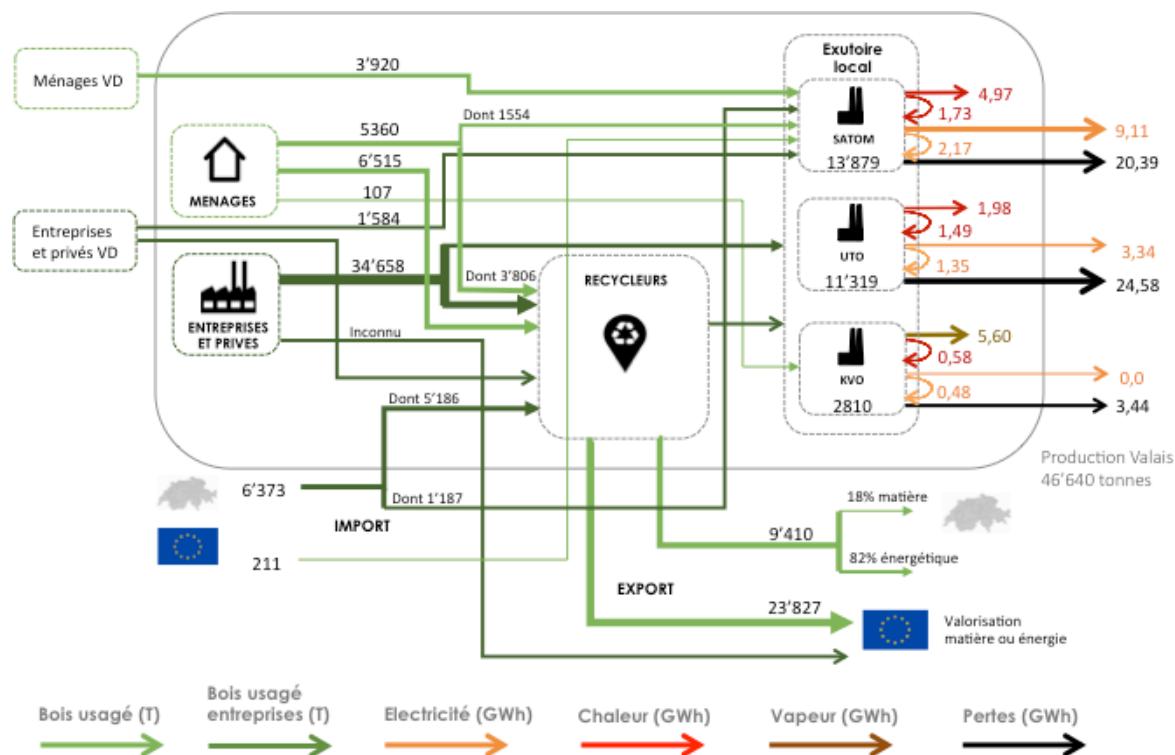


Figure 6: Système Déchets de bois usagé (catégorie 3)

i Description du système

- **46'640** (79,4%) tonnes de bois usagé sont **produites en Valais**
- **12'088** tonnes (20,6%) de bois usagé sont **importées** dont 47,3% en **provenance du canton de Vaud**
- 33'237 tonnes (**54,3%**) ont été **exportées** et 28'088 (45,7%) ont été **incinérées sur place**
- **71,7%** du bois usagé sont exportés en Italie pour une **valorisation matière** et **28,3%** sont exportés en Suisse pour une **valorisation énergétique**
- La **production électrique totale** est de 20.72 GWh et la production thermique se monte à 16,36 GWh

Il existe une différence de 2'517 tonnes au niveau des déchets incinérés/exportés. Une hypothèse pour expliquer ce surplus serait la présence de stocks auprès des recycleurs, d'autant plus que sur l'année 2016 les UVTD avaient des capacités réduites de traitement en raison des révisions des fours.

ii Description des calculs

La destination de la production locale des entreprises et ménages est difficile à chiffrer avec exactitude puisqu'une partie du flux est envoyé aux recycleurs et une partie aux UVTD. Ceci est valable aussi pour une part du bois usagé en provenance des communes. Il est difficile de connaître la quantité exacte de bois usagé repris par les recycleurs car les données disponibles concernent que les exutoires pour le bois usagé, à savoir soit les UVTD soit l'exportation en Suisse ou vers l'Italie.

Quelques entreprises exportent directement leur bois usagé en Italie cependant les quantités ne sont pas connues.

La quantité d'énergie générée par le bois usagés a été estimée par un pourcentage des déchets incinérés de ce type.

iii Analyse du système Déchets de bois usagé

En 2016, les capacités de certaines UVTD étaient restreintes, pour des questions de révisions de leurs infrastructures. Une augmentation artificielle des prix, en priorité pour le bois usagé, permet de réduire les quantités dans les exutoires. **Cette baisse de capacité a favorisé l'export, principalement vers l'Italie, qui est un marché intéressant d'un point**

de vue commercial. Les filières d'exports garantissent des contrats fixes pour les recycleurs, contrairement aux UVTD qui ont plutôt tendance à avoir des demandes ponctuelles. A noter également que les recycleurs n'ont aucune marge de négociation des prix à l'exportation. Certaines filières d'exportation sont caractérisées par un système de logistique inverse où des camions viennent d'Italie en Suisse avec de la marchandise (p.ex. meubles) et repartent avec du bois usagé.

Les recycleurs ont un rôle tampon important de par leurs capacités de stockage. En effet, le bois usagé a tendance à être produit en majorité en été (forte activité de construction), alors que les UVTD ont des besoins accrus en hiver. Leur capacité de stockage représente leur force commerciale.

3.3 Écobilan

Sur la base des flux identifiés précédemment, un écobilan de la valorisation énergétique (Valais, Suisse) et de la valorisation matière (Italie) a été mené. Il s'agit de pouvoir, grâce à ces résultats, comparer les gains environnementaux de ces deux types de valorisation avec trois scénarios correspondant à la réalité actuelle :

- Valorisation matière en Italie à travers la production de panneaux agglomérés
- Valorisation énergétique en Suisse à travers l'incinération en UVTD
- Valorisation énergétique en Valais à travers l'incinération en UVTD

A noter que l'écobilan ne prend pas en compte les gains économiques des différents scénarios de valorisation. Cela sera discuté plus en détail dans ce chapitre.

Unité fonctionnelle : valorisation d'une tonne de bois usagé valaisan, comparée au gain lié. En d'autres termes, les impacts évités (gains) par la valorisation d'une tonne de bois comparé à la production du même produit (panneaux agglomérés ou chaleur/électricité) sans la valorisation du bois (production conventionnelle).

Limites du système :

Valorisation matière : Du transport vers l'usine jusqu'à la transformation en panneaux agglomérés.

Valorisation énergétique : Du transport vers l'incinérateur jusqu'à l'incinération

Sont donc exclues du système les activités de vente des produits, leur utilisation et leur fin de vie, dont les impacts sont alloués aux nouveaux produits.

Données :

La base de données ecoinvent (version 3.4, système Allocation, cut-off) a été utilisée pour compléter les informations des entretiens et pour renseigner les facteurs d'émissions.

Hypothèses :

Valorisation matière :

- Le rendement du bois usagé valaisan dans le processus de production des panneaux est supposé le même que celui du bois résiduel mondial (c'est-à-dire qu'on produit la même quantité de panneaux à partir d'une tonne de bois usagé valaisan que de bois usagé mondial).
- Comme la distance réelle parcourue par les camions acheminant le bois usagé mondial est inconnue, une analyse de sensibilité de l'impact du transport a été menée. Afin de mesurer la part du transport dans l'impact total des panneaux agglomérés, l'impact d'une réduction de la distance de 90% a été étudié, en

modélisant de sorte que les camions acheminant le bois valaisan parcourent 10% de la distance parcourue par les camions qui acheminent le bois usagé mondial.

Valorisation énergétique :

- L'efficience énergétique nette prise en compte dans le calcul de l'écobilan se base sur les 71% de la SATOM (contre 30% à l'UTO et 62% à Gamsen). La moyenne suisse est de 68%. Il nous est apparu pertinent de prendre en compte la performance de la SATOM en raison des éléments suivants :
 - 49% du bois incinéré en Valais l'est à Monthey
 - une capacité estimée à environ 15'000 tonnes est encore disponible pour traiter du bois usagé
 - à l'horizon 2030 l'efficience énergétique du système d'incinération valaisan devrait se rapprocher de la moyenne suisse.

En prenant en compte la moyenne valaisanne de l'efficience énergétique actuelle des UVTD qui est de 54%, le résultat ne varie que faiblement et ne remet pas en cause les conclusions.

L'efficience énergétique ne peut pas être comparée aux pertes mentionnées dans le chapitre 3.2.1 qui se montent à 59.7%, les calculs ne prenant pas en compte les mêmes facteurs. Selon le rapport Rytec, la perte moyenne suisse des UVTD se monte ainsi à 53.1% (pour une efficience moyenne de 68%).

- Les camions parcourent 50 km pour l'acheminement du bois vers l'UVTD en Valais (environ la distance Monthey – Sion) et 200 km pour l'acheminement du bois vers l'UVTD ailleurs en Suisse (environ la distance Monthey – Bâle, Zurich, Lucerne). Les hypothèses de distance sont prises afin d'éviter le risque de sous-évaluation de leur impact.

Baselines :

Afin de construire une comparaison en termes de gains environnementaux, il est nécessaire de comparer la production par valorisation du bois avec la production conventionnelle du même produit (panneaux agglomérés, électricité et chaleur). Autrement dit, il est nécessaire de répondre à la question : comment serait répondu la demande en produit (panneaux agglomérés, électricité et chaleur) sans l'utilisation du bois usagé valaisan ?

Valorisation matière :

1. La production conventionnelle de panneaux agglomérés est faite à partir de bois usagé mondial (données ecoinvent).

2. Afin de tester l'effet de la valorisation matière par rapport à du bois propre (vierge), un scénario de production de panneaux agglomérés à partir de bois propre a été conduit afin de tester l'effet de la valorisation matière du bois usagé (mondial ou valaisan)

Valorisation énergétique :

1. La production conventionnelle d'électricité est faite à partir du mix énergétique suisse (données ecoinvent) ou à partir de forces hydrauliques (Valais).
2. La production conventionnelle de chaleur est faite à partir de gaz naturel ou de mazout.

3.3.1 Résultats et interprétation

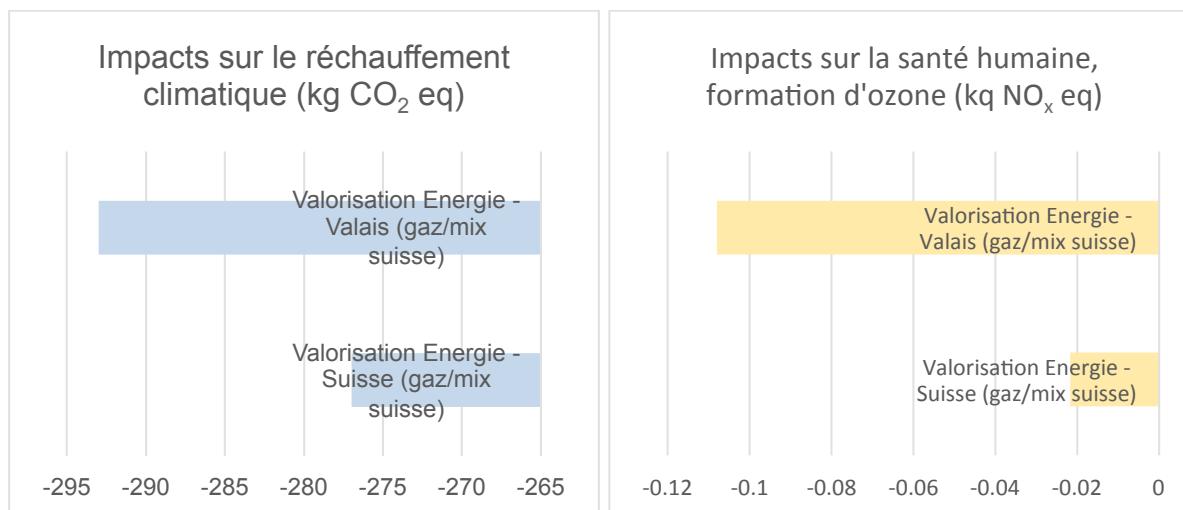
Les résultats sont émis en termes d'impacts évités. Ils expriment donc les gains environnementaux par rapport à la baseline de chaque scénario (productions conventionnelles).

Les résultats tiennent compte des émissions réelles (liées à l'incinération du bois et au transport) et des émissions évitées (liées au fait de remplacer une partie de la production conventionnelle) en termes de réchauffement climatique et d'impact sur la santé humaine.

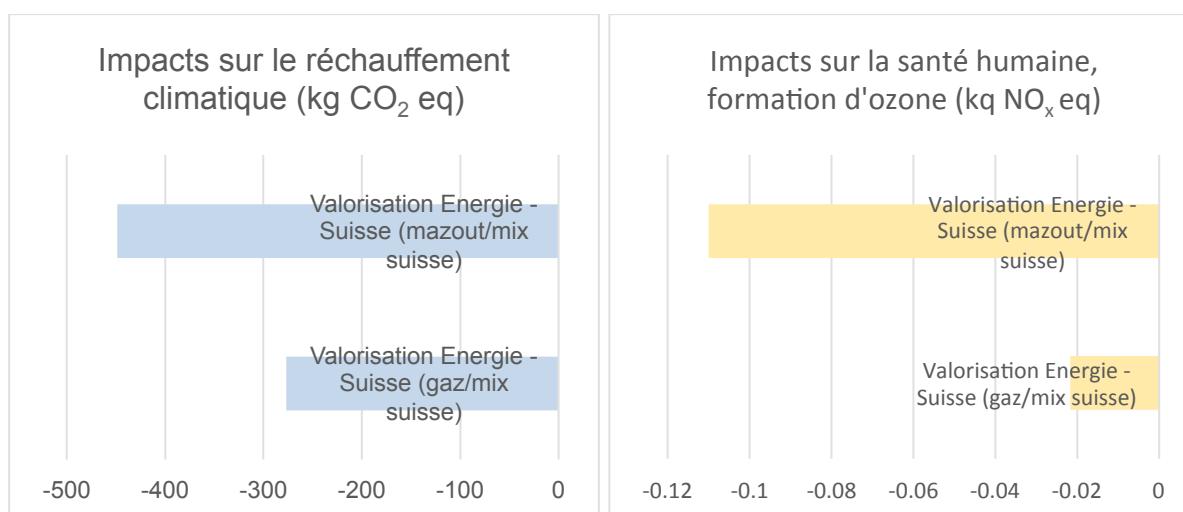
Catégorie d'impacts	Unité	Valorisation Énergie - Suisse (gaz/mix suisse)	Valorisation Énergie - Suisse (mazout/mix suisse)	Valorisation Énergie - Valais (gaz/mix suisse)	Valorisation Énergie - Valais (mazout /hydraulique)	Valorisation Matière - bois usagé mondial
Réchauffement climatique	Kg CO ₂ eq	-277	-449	-293	-238	-8.6
Formation d'ozone, santé humaine	Kg NO _x eq	-0.0217	-0.11	-0.108	0.0228	-0.0464

La valorisation matière en Italie présente moins de gains environnementaux que n'importe quel scénario de valorisation énergétique.

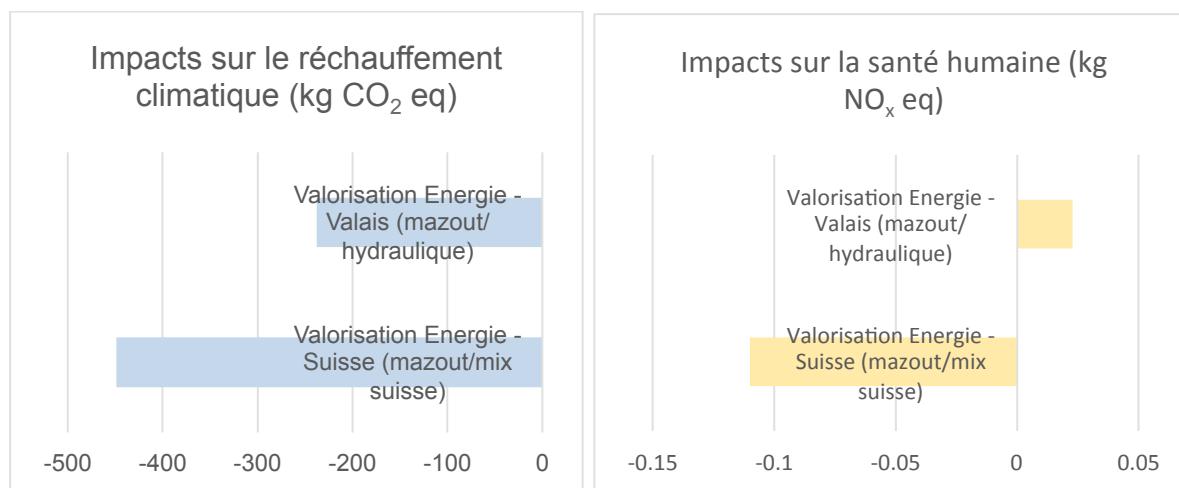
Dans le cas d'un scénario où les productions d'électricité et de chaleur sont identiques en Suisse et en Valais (gaz/ mix suisse), alors la valorisation énergétique en Valais présente le plus de gains environnementaux.



Dans un scénario où la valorisation énergétique vient remplacer une production de chaleur par mazout, le gain environnemental est plus élevé que dans un scénario où la valorisation énergétique vient remplacer une production de chaleur par gaz. En effet, la production par mazout est plus nocive pour l'environnement que la production par gaz.



En revanche, puisque la production hydraulique est considérée neutre en carbone et relativement « propre » pour la santé, si la valorisation énergétique vient remplacer une production d'électricité par force hydraulique, les gains environnementaux sont significativement moins importants. L'impact sur la santé humaine est même empiré.



i Points d'attention :

- Le peu de gains environnementaux liés à la valorisation matière s'explique par le fait que la production de panneaux agglomérés est déjà, en elle-même, une activité de valorisation du bois usagé. En effet, la production de panneaux agglomérés est effectuée avec 99% de bois usagé mondial et 1% de bois propre. Ainsi, le gain environnemental lié au remplacement d'une partie du bois usagé mondial par du bois usagé valaisan ne provient que du transport évité. Or, le transport du bois usagé ne compte que dans 1% de l'impact total de la production de panneaux agglomérés (voir Figure 7). Cela se reflète dans les résultats : en supposant que le bois usagé valaisan parcourt seulement 10% de la distance parcourue par le bois usagé mondial, seuls 12 kg CO₂-eq sont évités.

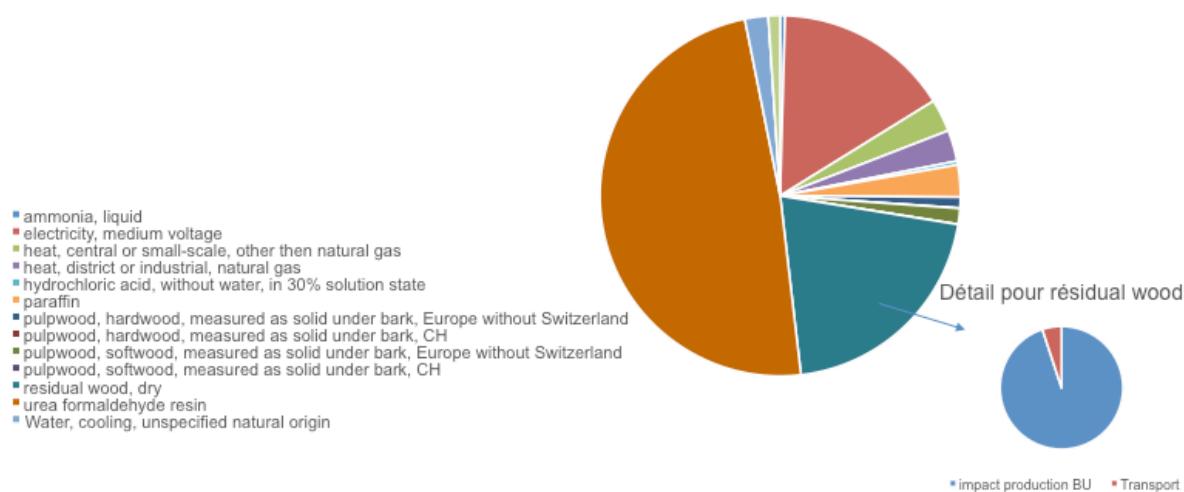


Figure 7 – Distribution des impacts [en kg CO₂ eq] de la fabrication de panneaux agglomérés (pour 1 m³)

2. Les produits finaux des différentes valorisations (panneaux agglomérés / électricité et chaleur) sont à différentes étapes de la chaîne de valeur : la production de panneaux agglomérés à partir d'1t de bois usagé valaisan nécessite 180 kWh d'électricité et 65 MJ de chaleur. Or la valorisation énergétique permet de produire précisément de l'énergie et de la chaleur. Une comparaison en termes de gains économiques donnerait donc des résultats bien différents.

Il convient ainsi de soulever un point d'attention : ces résultats ne doivent pas être extrapolés pour servir de justification à un basculement global et total de la valorisation matière du bois usagé vers la valorisation énergétique. Non seulement les gains économiques ne sont pas pris en compte, mais cette situation péjorerait également les gains environnementaux puisqu'elle nécessiterait d'augmenter l'importation de bois usagé mondial voire, dans un cas extrême, de produire des panneaux agglomérés à partir de bois propre, ce qui agraverait significativement les impacts environnementaux des panneaux agglomérés.

Les Figure 8 et Figure 9 ci-dessous illustre ce cas :

- La valorisation matière du bois usagé valaisan présente un plus fort gain environnemental (-600 kg CO₂ eq et -0.5 kg NO_x eq) si elle permet de remplacer la production de panneaux agglomérés à partir de bois propre.
- Si la valorisation matière du bois usagé valaisan remplace la production de panneaux agglomérés à partir de bois usagé mondial, le gain est plus faible (-8.6 kg CO₂ eq et - 0.05 kg NO_x eq).

Ceci s'explique par le fait que la production de panneaux agglomérés avec du bois propre a plus d'impacts environnementaux que la production de panneaux agglomérés avec du bois usagé.

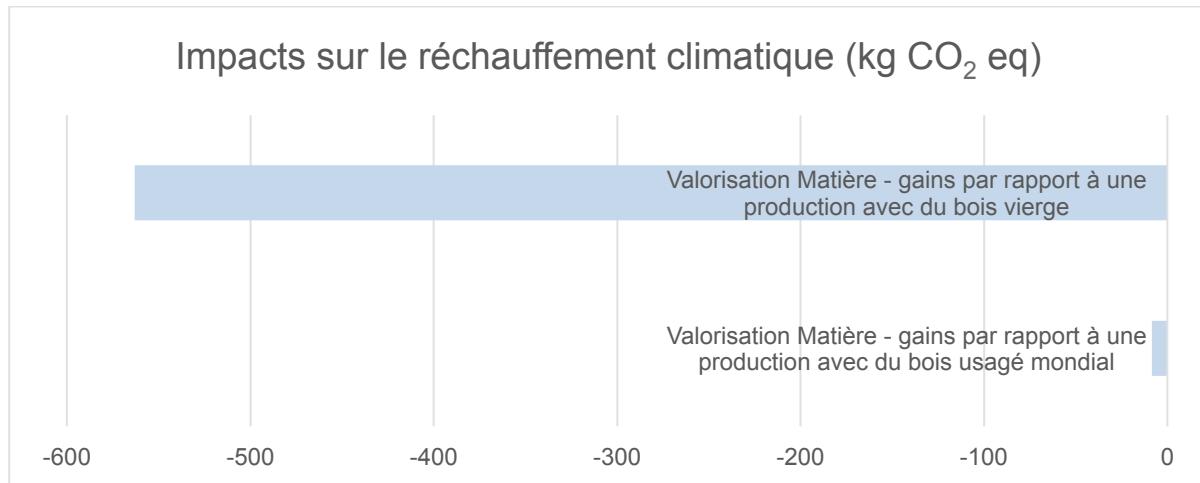


Figure 8: Comparaison des gains sur le réchauffement climatique de la production de panneaux agglomérés à partir de bois usagé valaisan par rapport à une production à partir de bois propre et une production à partir de bois usagé mondial

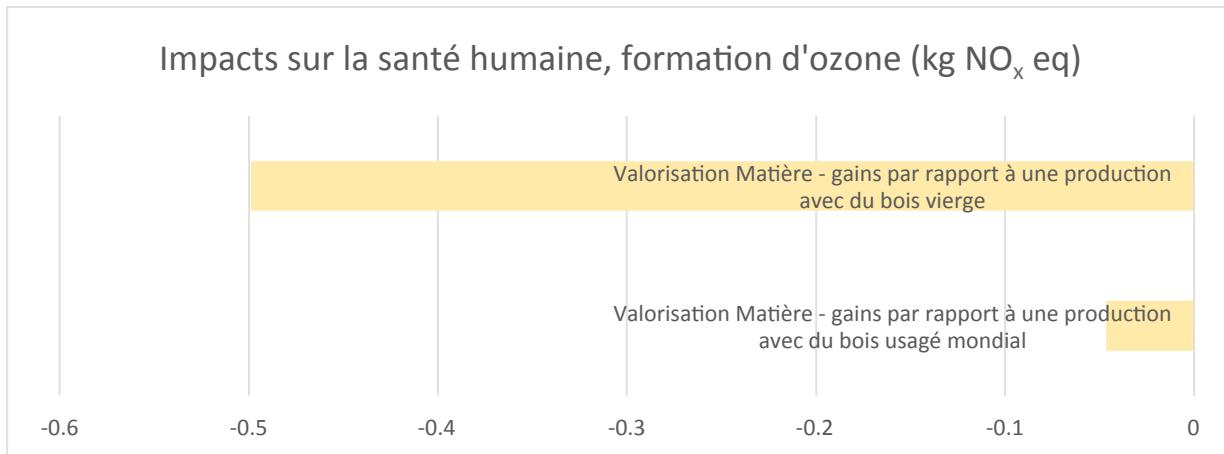


Figure 9: Comparaison des gains sur la santé humaine de la production de panneaux agglomérés à partir de bois usagé valaisan par rapport à une production à partir de bois propre et une production à partir de bois usagé mondial

ii Spécificités du SMOG

3. Spécificités du smog hivernal :

La production d'ozone dans l'atmosphère se crée à partir du cycle catalytique des NO_x et de la photodissociation, sous le rayonnement solaire, du NO₂. Elle provient aussi de l'oxydation du monoxyde de carbone (CO) en présence d'oxydes d'azote. Les impacts en termes de santé humaine sont ainsi mesurés par la formation d'ozone (kg NO_x eq).

Cet impact environnemental et sur la santé est particulièrement important pour le Valais en été, où les facteurs climatologiques et topographiques participent à la création du smog estival.

Par ailleurs, le smog hivernal est lié au phénomène d'inversion thermique, particulièrement fréquent en cette saison, qui désigne la frontière entre une couche d'air instable située au-dessus d'une couche d'air stable. L'inversion thermique agit comme un couvercle qui empêche les polluants de se disperser : un brouillard chargé de particules fines stagne sous la couche d'air instable et c'est cette couche d'air particulièrement chargée en polluants qui est appelée smog hivernal.

L'hiver est aussi la saison où les besoins en chauffage sont les plus importants, or les chauffages au bois participent à l'émission d'oxydes d'azote et de particules fines issues d'une combustion incomplète¹.

En résumé, en hiver, non seulement les émissions polluantes liées aux chauffages au bois sont plus élevées mais le phénomène d'inversion thermique typique en cette saison crée une concentration de ces polluants dans ce qu'on appelle le smog hivernal.

Ainsi, l'impact environnemental de la valorisation énergétique du bois est susceptible d'être exacerbé en période hivernale en Valais pour les installations qui ne sont pas dotées de filtres à particules et de DeNOx efficaces. Toutefois, les usines de valorisation énergétiques des déchets (UVTD) sont normalement équipées de ces systèmes d'épuration des effluents gazeux. Il convient donc d'apprécier les résultats positifs en termes de changement climatique de la valorisation énergétique en Valais par les résultats qui pourraient être négatifs en termes de santé humaine si le bois n'est pas incinéré dans des installations de type UVTD.

¹ <http://explor-air.ch/smog-hivernal>

3.4 Évolution de la filière bois usagé : gisement, besoins et capacités de traitements

3.4.1 Etat 2016

Le gisement de bois usagé a été estimé en tenant compte de la production de bois usagé valaisanne et des imports de bois d'autres cantons et de l'étranger. Sur la base des chiffres 2016 fournis par le canton et présentés en entrée dans le système du chapitre 3.2, le gisement total de bois usagé 2016 a été évalué à 58'728 tonnes. Celui-ci est détaillé dans la Figure 10 :

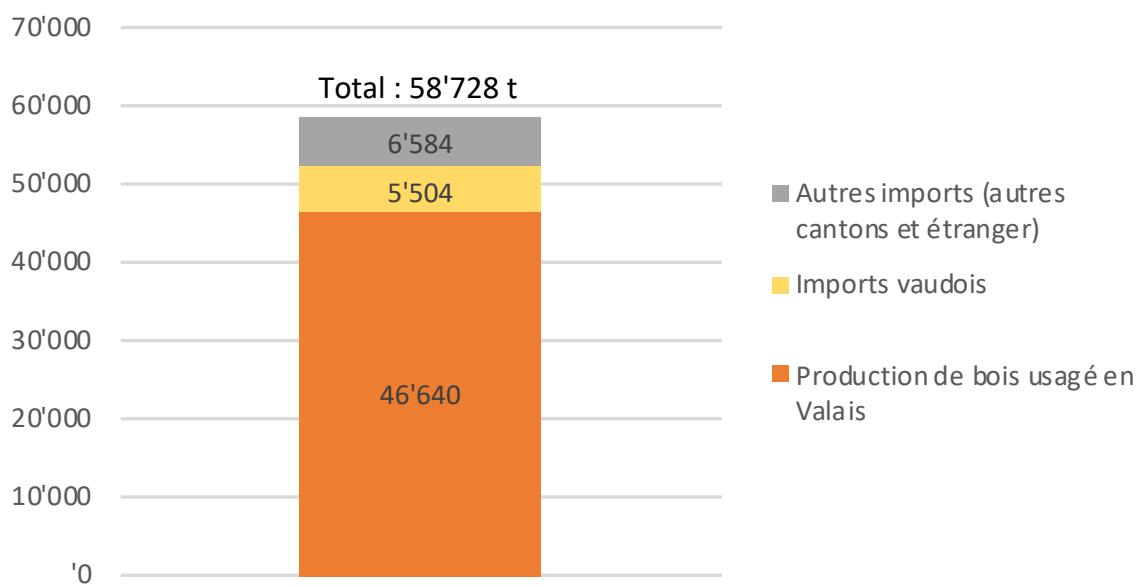


Figure 10: gisement total du bois usagé, 2016

Il est intéressant d'observer la part du gisement qui est incinérée en UVTD et la part qui est exportée. Pour cela, nous avons calculé le gisement sur la base des données de sorties du système du chapitre 3.2. La Figure 11 précise le gisement qui est ainsi évalué comme étant la somme de la part incinérée et de la part exportée, soit environ 61'245 tonnes en 2016.

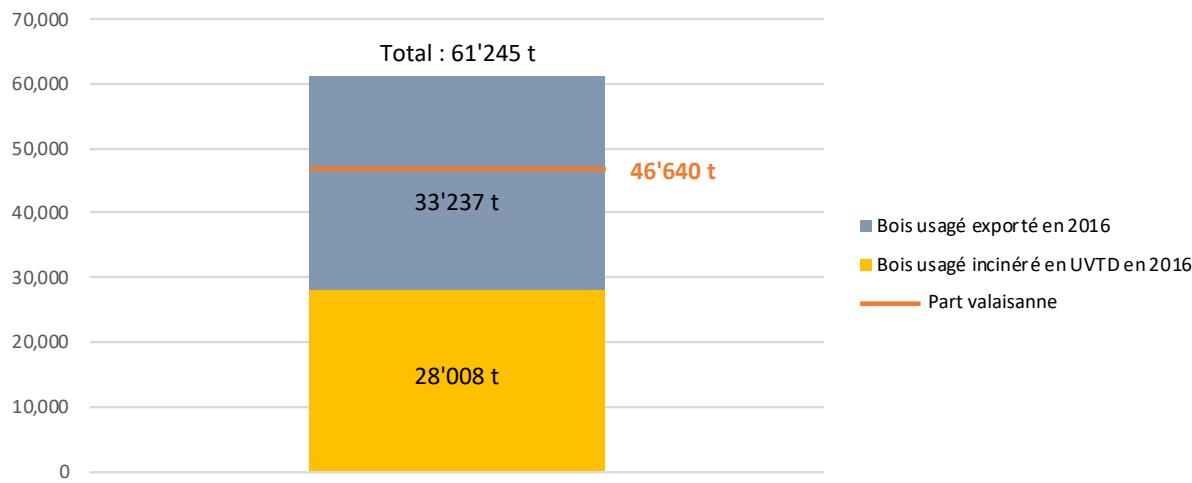


Figure 11: gisement de bois usagé, 2016.

Remarque : La différence entre les quantités de bois en entrée et en sortie du système (2'517 tonnes) est probablement liée à une part de bois usagé stockée chez les recycleurs.

Pour ce qui est du traitement en UVTD en 2016, sur la base des chiffres fournis par le canton et présentés sur les systèmes au chapitre 3.2, la Figure 12 montre le total des déchets incinérés dans les UVTD valaisannes en 2016 avec la part d'ordures ménagères OM, la part d'encombrants, de boues, de bois usagé et d'autres déchets. Ces catégories comprennent les déchets des ménages et ceux des entreprises.

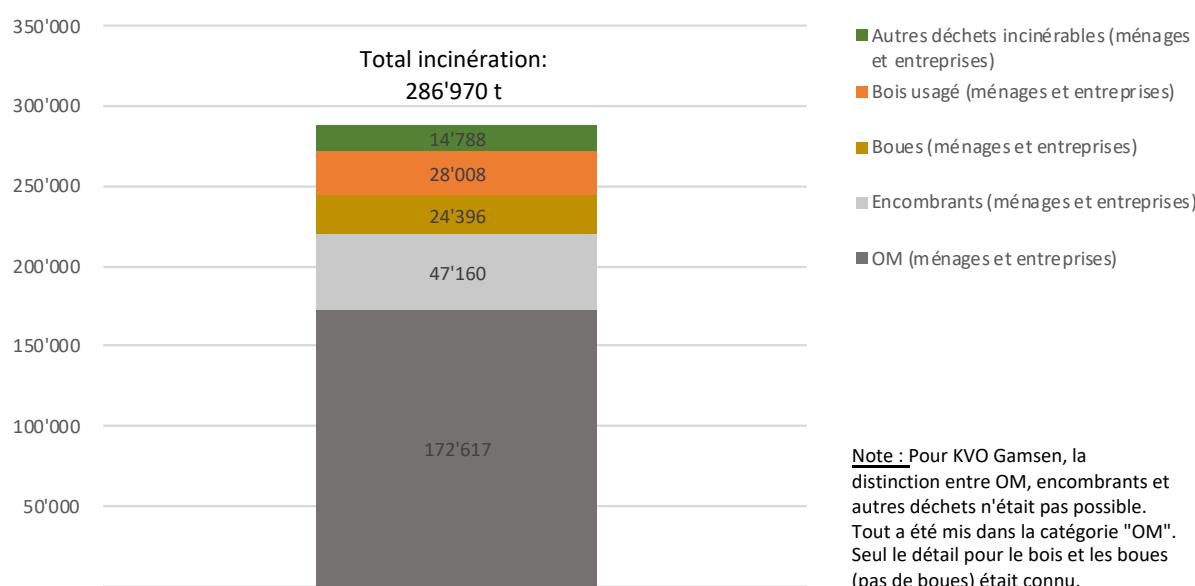


Figure 12: traitement des déchets incinérables dans les 3 UVTD valaisannes, 2016.

Pour 2016, le gisement de bois usagé est largement suffisant pour couvrir les besoins des UVTD, avec une part encore importante d'export de bois usagé (~54%). La production valaisanne de bois usagé suffirait à couvrir les besoins si les imports (qui représentent actuellement 21% du gisement) devaient cesser.

3.4.2 Tendances 2018

i Déchets urbains

L'introduction de la taxe au sac dans le Valais romand au 1^{er} janvier 2018 induit une diminution des quantités d'ordures ménagères. Cette diminution est estimée en 2018 entre 15 % à 20 %.

En Haut-Valais, où la taxe au sac existe déjà depuis plusieurs années, une baisse de 30% du volume d'OM traité en UVTD a été constatée sur le long terme.

D'un autre côté, l'évolution de la quantité de déchets urbains communaux est à lier à l'évolution de la population. En 2016, la croissance démographique du Valais était d'environ 1,04 % et d'environ 0,67% en 2017. Cela signifie que la quantité de déchets urbains des ménages continue d'augmenter proportionnellement avec la croissance de la population en parallèle de la diminution liée à la taxe au sac dont l'effet est ressenti à court terme.

ii Bois usagé

Comme cela a été décrit dans le chapitre 3.2, le développement des besoins en bois usagé est fortement lié à l'évolution du marché. Aujourd'hui, les UVTD sont des acteurs forts qui ont une marge de manœuvre sur les prix pour attirer plus ou moins de matière selon leurs besoins.

En parallèle de gros projets sont actuellement en développement en Suisse, notamment à Aarberg et Bâle; ces projets pourraient induire **une concurrence accrue sur le bois usagé** à l'échelle Suisse et impliquer ainsi une baisse globale des prix.

Depuis 2016, une tendance à la **baisse des exportations vers l'Italie** est observée. Elle peut s'expliquer par une conjonction d'éléments :

- Les difficultés rencontrées par les transporteurs à l'entrée des usines de transformation de bois usagés en Italie.

- Une **augmentation de la capacité des UVTD:**
 - la diminution des quantités de déchets urbains en raison de la taxe au sac,
 - la fin de la révision d'une fosse à SATOM. De ce fait les UVTD souhaitant augmenter la part de bois usagé qu'elles traitent peuvent être amené à adapter les prix et pousser ainsi des transporteurs qui exportent le bois usagé vers l'Italie à leur livrer le bois.
 - Lors des entretiens réalisés auprès des 3 UVTD, les chiffres suivants ont été validés pour 2018 :
 - UTO Sion: environ 4'000 tonnes
 - KVO Gamsen: environ 3'500 tonnes
 - SATOM Monthey: environ 15'000 tonnes

Avec cette augmentation, les usines de Gamsen et de Sion arrivent à presque 100 % de leur capacité. SATOM indique prévoir d'encore augmenter d'environ 15'000 tonnes sa prise en charge de bois usagé pour l'année 2019.

- L'évolution de la logistique de transports utilisés pour le bois qui complexifie les exports (désormais transports par camion, plus de transports par rail).

Une logistique inverse est toujours observée dans ces certains endroits, où des camions arrivant en Suisse pour délivrer des meubles repartent du Valais avec du bois usagé. Il n'est pas possible de connaître le chiffrage exact lié à cette situation.

3.4.3 Projections pour 2019 et 2030

Des projections pour 2019 et 2030 sur le gisement de bois usagé et les capacités et besoins futurs des UVTD ont été estimées sur la base de données statistiques et d'entretiens avec les acteurs concernés.

A noter que ces projections contiennent beaucoup d'incertitudes, notamment sur l'évolution du gisement de bois usagé (La tendance à la baisse des imports et des exports va-t-elle se poursuivre ? Quelle est l'augmentation réelle de la production valaisanne de bois usagé ?). Les hypothèses prises sont expliquées dans les paragraphes qui suivent.

i Evolution du gisement de bois usagé :

La Figure 13 représente l'évolution du gisement du bois usagé estimée entre 2016 et 2030.

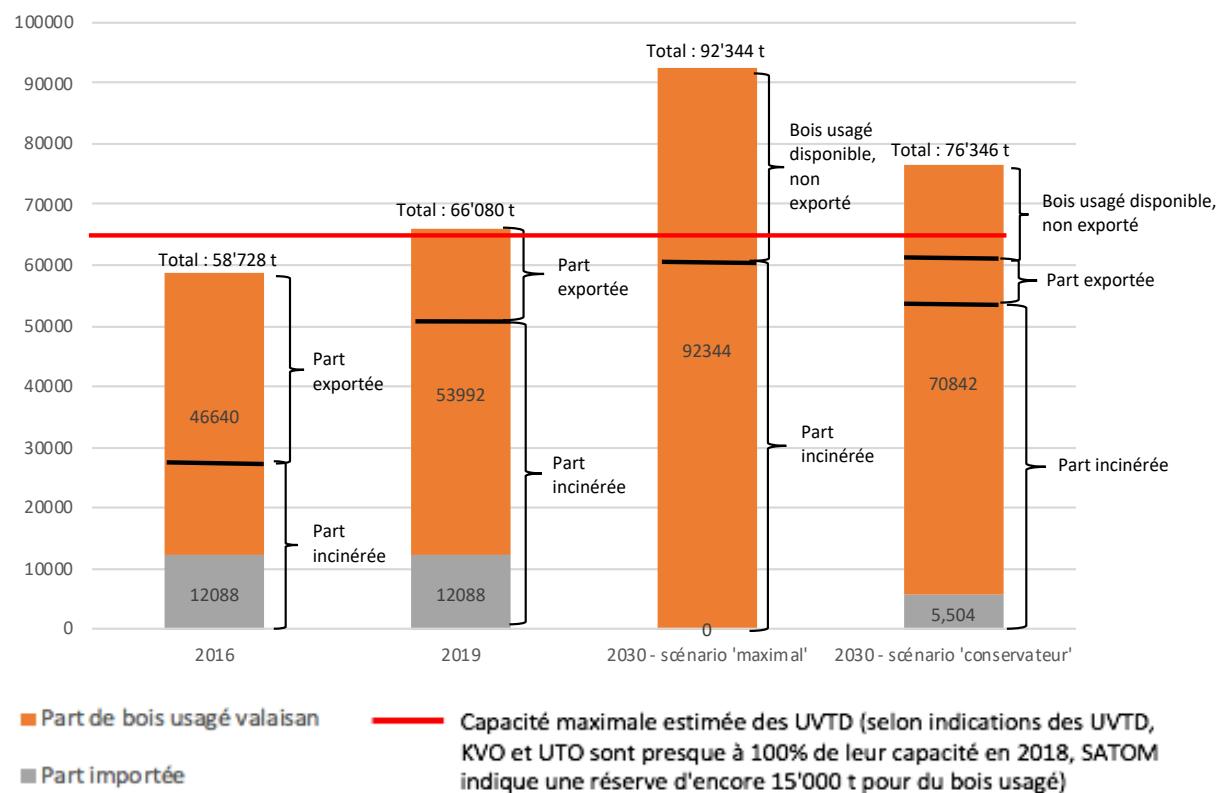


Figure 13: Evolution du gisement de bois usagé, 2016-2019-2030

Pour 2030, deux scénarios ont été imaginés en ce qui concerne l'évolution du gisement :

- Un scénario « maximal » où les exports et les imports ont presque totalement été stoppés en 2030 et où il y a une assez forte croissance de la production valaisanne de bois usagé.
- Un scénario « conservateur » où la diminution des exports et des imports est plus nuancée, tout comme l'augmentation de la production valaisanne de bois usagé.

Dans le scénario « maximal » :

La quantité de bois usagé incinérée passe de 28'008 tonnes en 2016 à 61'245 tonnes en 2030, cela correspond à la quantité incinérée en 2016 auquel on ajoute la quantité de bois

actuellement exportée qui pourrait ne plus l'être du tout en 2030. En 2030, environ 30'000 tonnes de bois usagé sont encore disponibles, selon les projections faites pour l'évolution de la production de bois usagé valaisanne et en considérant une baisse des imports et des exports de bois.

Dans le scénario « conservateur » :

La quantité de bois usagé incinérée passe de 28'008 tonnes en 2016 à 53'729 tonnes en 2030, cela correspond à la quantité incinérée en 2016 auquel on ajoute la part des exports qui diminuent. Dans ce scénario, c'est moitié moins de bois usagé (environ 15'000 tonnes) qui reste disponible après export et incinération.

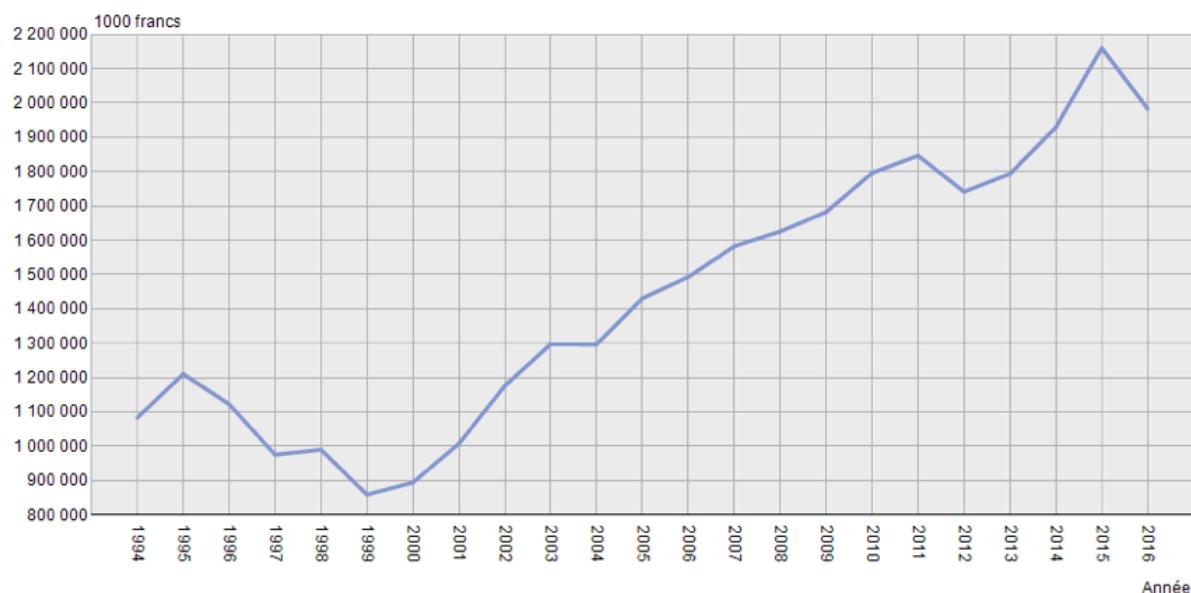
Pour le scénario « maximal », les hypothèses suivantes ont été prises :

- Une **diminution des exports de bois usagé** a été simulée (tendance actuelle de 2018 avec les développements des UVTD qui traitent plus de bois) jusqu'à ce qu'il n'y ait presque plus d'exports au profit d'une valorisation locale de toute la production valaisanne de bois usagé (situation 2030).
- En raison de tendances similaires à la valorisation locale dans les autres cantons (notamment dans le canton de Vaud qui développe aussi la filière bois usagé), on suppose une **diminution des imports de bois usagé**, avec presque plus d'import en 2030 pour simuler un cas « extrême ».
- Finalement, le gisement de bois usagé évolue aussi en fonction de la **production locale valaisanne de bois usagé qui est liée au développement du marché de l'immobilier** et de la construction. Comme l'explique une publication du canton de Vaud¹ cette production de déchets de chantier (et donc de bois usagé) est amenée à augmenter en raison notamment :
 - Du vieillissement du parc immobilier et des infrastructures qui nécessitent des rénovations, assainissements et déconstructions ;
 - De la croissance démographique et de l'urbanisation qui engendre une multiplication du nombre de chantiers.

¹ Déchets et eaux de chantier : quand écologie rime avec économie, Direction générale de l'environnement du canton de Vaud, Version 3 de mai 2013.

Selon les statistiques de la Confédération¹ (Figure 14), on calcule une augmentation moyenne d'environ 3% des investissements dans le bâtiment sur les 10 dernières années en Valais. A noter une forte diminution des investissements en 2016, probablement l'effet de l'entrée en vigueur de la loi fédérale sur les résidences secondaires (Lex Weber).

Investissements dans la construction selon Canton (-) / Commune (.....), Genre d'ouvrage et Année



Source: OFS - Statistique de la construction et des logements - © OFS

Figure 14: Investissement dans la construction. source OFS

¹ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/construction-logement.assetdetail.4966445.html> et https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/fr/px-x-0904010000_102/px-x-0904010000_102/px-x-0904010000_102.px?rxid=cebb2471-c62e-4bcc-829b-4a9d14856db7

D'après les données statistiques cantonales de production de bois usagé en Valais (Figure 15), une augmentation moyenne du tonnage de bois usagé valaisan d'environ 10% depuis 2008 peut être observée.

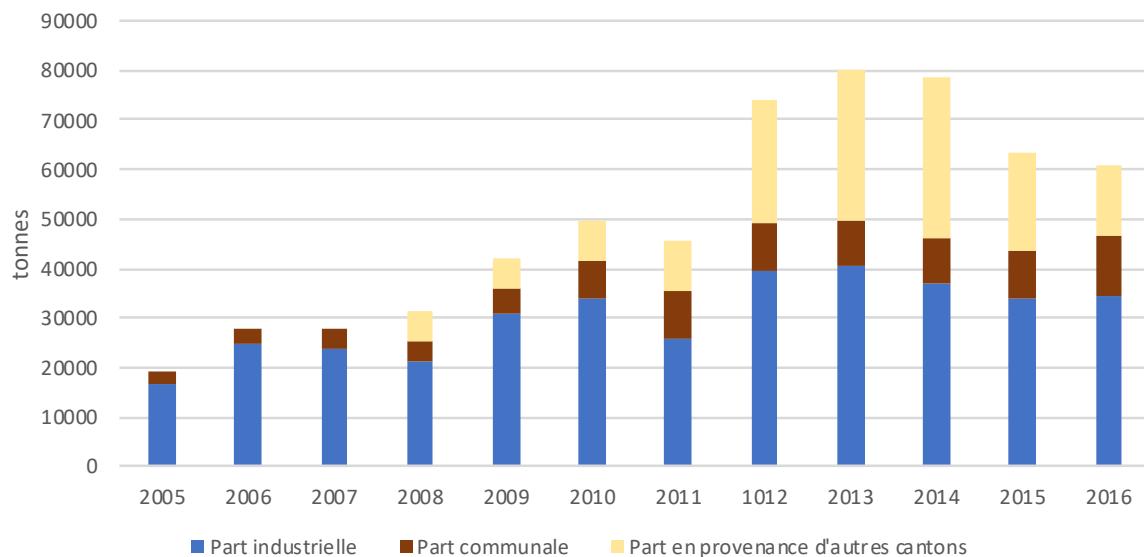


Figure 15: évolution de différentes parts de la production du bois usagé, source : Etat du Valais

En observant les deux graphiques précédents, un lien important peut être observé entre l'évolution du marché de la construction et la production de bois usagé. La tendance est à la hausse depuis toutes ces dernières années avec quelques irrégularités liées aux aléas du marché et à des législations notamment (baisse entre 2010 et 2012 et en 2015).

Dans le scénario « maximal », nous avons donc choisi de considérer **une augmentation d'environ 5% de la production de bois usagé valaisanne par année** pour tenir compte d'une augmentation plus faible depuis 2012 de la production de bois usagé en Valais et de l'éventuel effet de la Lex Weber. Ce chiffre peut paraître élevé mais on observe une véritable croissance du marché de la construction. La Lex Weber a certes pu ralentir cette croissance mais malgré tout, les rénovations et les technologies de construction actuelles génèrent de grandes quantités de bois usagé.

Dans le scénario « conservateur », les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Les exports sont diminués d'environ 30 % en 2030 par rapport à 2019 (hypothèse prise en lien avec les développements 2018 des UVTD : si on retire les quantités supplémentaires de bois usagé incinérées en UVTD en 2018 aux exports, la diminution des exports entre 2016 et 2019 est d'environ 30 %).

- Les imports sont aussi diminués moins fortement que dans le scénario « maximal » : la part vaudoise des imports est conservée (~5'500 tonnes), car certaines sources de bois usagé vaudois continueront probablement d'être importées en Valais pour des raisons de proximité et de marché, même avec le développement de la filière bois usagé dans le canton de Vaud).
- Finalement, une augmentation plus faible de la production valaisanne de bois usagé est considérée. L'augmentation moyenne de la production de bois usagé sur les dernières années uniquement (depuis 2015) est de 1 % (contre 10% en moyenne depuis 2008). Quant aux investissements dans la construction, nous avons vu qu'ils se situent aux alentours de 3% ces dix dernières années. Nous avons donc choisi d'appliquer dans ce scénario, une augmentation de 2.5% de la production de bois usagé valaisanne.

ii Evolution des **besoins** en bois usagé :

- Pour 2019, une augmentation du bois usagé incinéré dans les UVTD est prise en compte, selon les développements futurs indiqués et les tendances déjà observées en 2018 et indiquées au paragraphe 6.1.3.
- Pour la situation 2030 deux scénarios différents sont considérés :
 - **Une continuation de la situation actuelle** (présence des UVTD actuelles avec leur développement respectif mais pas de nouveaux projets) : leurs « besoins » sont évalués en prenant en compte la part incinérée en 2019 (50'508 t) et en y ajoutant la part restante d'export qui ne sera plus exportée (10'737 t).
 - Un scénario avec le **développement de nouveaux projets** : selon les informations récoltées concernant des projets existants de développements potentiels de centrales à bois, un besoin supplémentaire d'environ 12'500 tonnes de bois usagé est à prendre en compte.

Les éléments présentés par la Figure 17 viennent éclairer en partie l'évolution des capacités de traitement des UVTD.

iii Un gisement suffisant

La Figure 16 met en relation l'évolution du gisement de bois usagé avec l'évolution des besoins dans les deux scénarios (avec et sans nouveaux projets). Il en ressort que dans tous les **cas le gisement de bois usagé semble suffisant** avec les hypothèses prises sur l'augmentation de la production de bois usagé valaisanne et la diminution des exports et des imports de bois usagé.

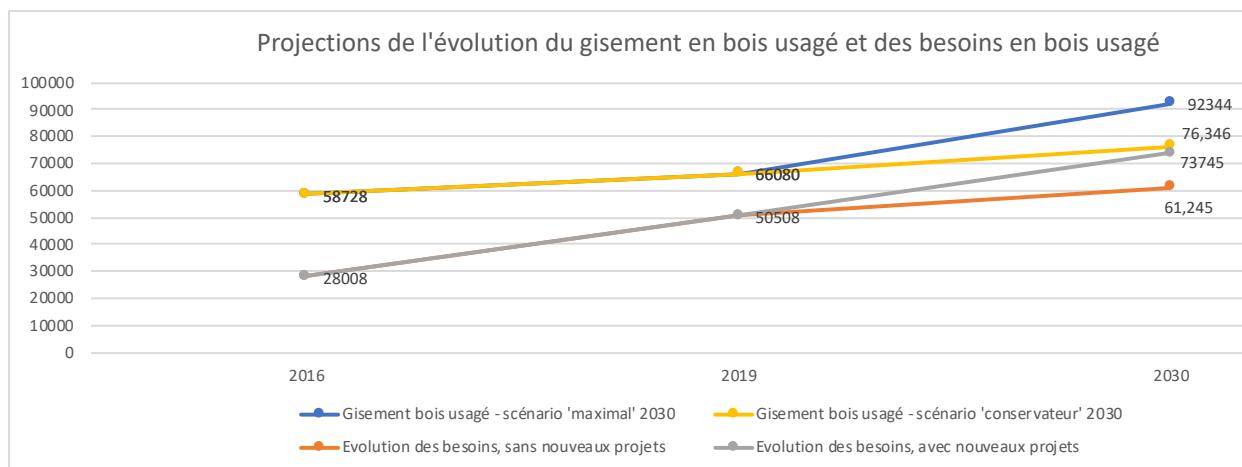


Figure 16: projection de l'évolution du gisement et des besoins en bois usagé, en tonnes

En 2030, la différence de besoins en bois usagé entre les deux scénarios n'est que de 12'500 tonnes (soit les besoins des projets potentiellement réalisables).

En 2030, les projections sur le gisement et les besoins en bois usagé semblent montrer qu'il y aura un potentiel de ressources en bois usagé encore disponibles localement d'environ 31'100 tonnes dans le cas du scénario 'maximal' pour le gisement et du scénario sans nouveaux projets pour les besoins et de 18'600 tonnes dans le scénario avec le développement des projets. En considérant le scénario 'conservateur' pour le gisement, le bois usagé encore disponible est de 15'101 tonnes dans le scénario sans nouveaux projets et de 2'601 tonnes dans le cas du scénario avec nouveaux projets.

iv. Une sous capacité de traitement des UVTD à l'horizon 2030 :

La question est de savoir si les UVTD ont la capacité de traitement nécessaire pour valoriser ce gisement de bois usagé. Pour cela il faut aussi tenir compte de l'évolution des quantités d'ordures ménagères, qui est le déchet prioritaire à traiter par les UVTD. La Figure 17 montre les projections pour l'évolution des quantités de déchets traitées dans les UVTD :

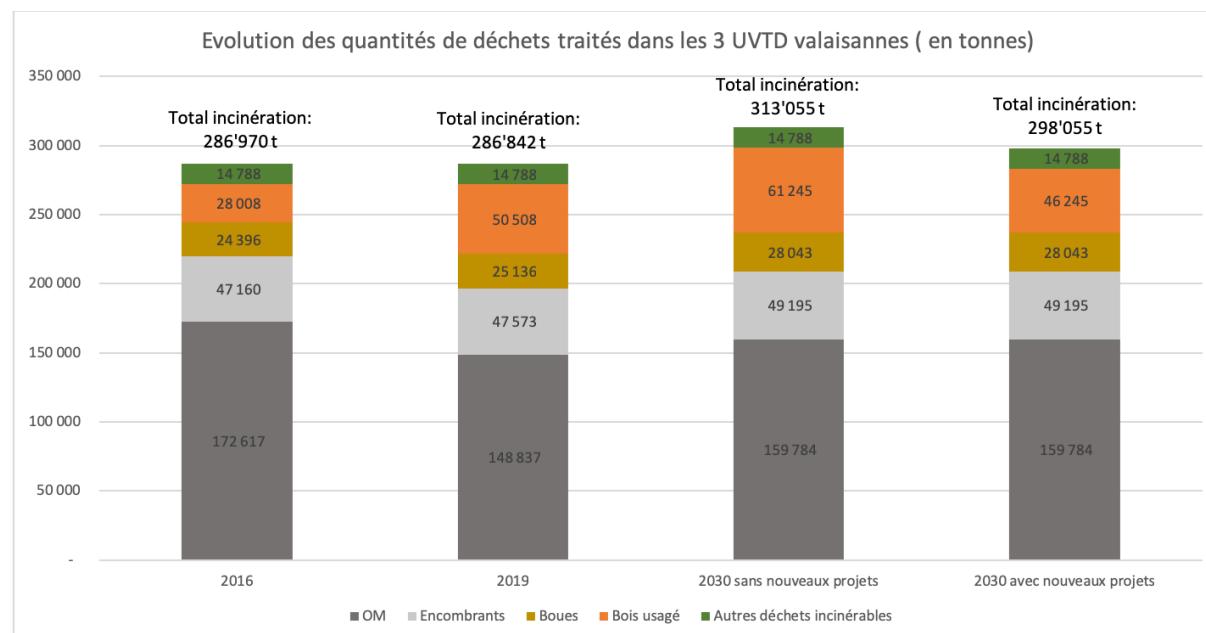


Figure 17: Evolution des quantités de déchets traités dans les 3 UVTD valaisannes

Il est important de noter qu'avec les développements pris en compte des UVTD (qui acceptent plus de bois usagé qu'en 2016), les UVTD arrivent à presque 100% de leur capacité, à l'exception de SATOM qui pourrait, selon les informations reçues, traiter encore 15'000 tonnes de bois usagé.

Cela voudrait dire qu'en 2019, l'augmentation de bois usagé traitée en UVTD est compensée par la baisse d'OM liée à la taxe au sac (le total incinéré 2016 est quasiment le même qu'en 2019) et il resterait une marge de capacité d'environ 15'000 tonnes de bois à SATOM.

Selon ces hypothèses, la capacité totale combinée des UVTD se situerait aux alentours de 300'000 tonnes de déchets et serait dépassée dans le scénario 2030, sans développement de nouveaux projets. Même avec le développement des projets planifiés, la limite de capacité des UVTD semblerait être presque atteinte, d'autant plus que ces projections ne tiennent pas compte de l'augmentation des déchets des entreprises (cf. hypothèses retenues ci-après).

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte pour réaliser les projections 2019 et 2030 de capacités de traitement des UVTD:

- Pour simplifier, un taux de croissance démographique de + 1% par année a été prise en compte pour le Valais et Vaud. La croissance de la population valaisanne en 2017 était de +0.67%, et de +1.06% pour la population vaudoise¹. Pour estimer l'évolution de la **quantité d'ordures ménagères et d'encombrants des ménages, une augmentation proportionnelle de +1%** par année a été considérée. Une augmentation de 1% des quantités de boues a aussi été prise en compte (sans distinction de la part de boues des ménages et de celle des entreprises).
- Jusqu'en 2018, une **diminution des OM ménage de -20%**² est appliquée pour prendre en compte **l'effet de la taxe au sac**. Cette diminution n'a pas été appliquée à la part de déchets haut-valaisanne qui est incinérée à l'UVTD de Gamsen car la taxe au sac y était déjà implantée et donc l'effet déjà présent. Cet effet n'est pas non plus appliqué à la part des déchets OM des ménages vaudois qui vont à SATOM.
- Les quantités des autres déchets, notamment la part provenant des entreprises, évolueront également mais cela est plus difficile à évaluer. Nous n'avons donc pas fait évoluer la part de ces déchets mais il y a tout lieu de penser que leur proportion augmentera aussi, du fait de la croissance démographique et au développement économique. Cela renforcerait d'autant plus la projection selon laquelle les UVTD pourraient arriver à la limite de leur capacité à l'horizon 2030.
- Les capacités de traitement des UVTD dépendent également de l'évolution d'autres filières, comme par exemple celle des CSR qui, si elle se développe pourrait libérer des volumes de plastiques dans les UVTD (voir encadré ci-après). Les chiffres manquant, cet effet n'est cependant pas représentable graphiquement.
- Finalement, l'évolution des capacités de traitements des UVTD pour 2030 a été simulé pour chaque scénario (avec ou sans nouveaux projets de centrales à bois).
- D'après la nouvelle ordonnance sur les déchets (OLED), entrée en vigueur en 2016, le phosphore contenu dans les eaux usées, les boues d'épuration et les cendres devra dès 2026 être récupéré et faire l'objet d'une valorisation matière. Les nutriments ainsi obtenus pourront servir à produire des engrangements de recyclage. Cela implique que les boues

¹ STATPOP : <https://www.vs.ch/web/acf/statpop> . Des projections démographiques sont disponibles : <https://www.vs.ch/web/acf/projections-demographiques?inheritRedirect=true>

² Rapport Sofies 2016 : Taxe au sac – retours d'expérience et enjeux pour le canton de Genève. La diminution de déchets urbains communaux incinérables est d'environ 20 % sur deux ans.

devront être incinérées dans des installations dédiées. La SATOM devra ainsi adapter ses fours pour traiter les boues (env. 15'000 tonnes) actuellement incinérées avec les autres déchets. Différents scénarios technologiques sont à l'étude par la SATOM afin de répondre à cette exigence. Ces éléments mettent en lumière l'influence de l'évolution des installations des UVTD d'ici à 2030 afin d'améliorer leur efficience énergétique. Cela ne remet pas fondamentalement en cause les enjeux de capacités des UVTD dans le cadre d'un scénario conservateur. Cela questionne par contre le scénario maximal présenté en Figure 16.

Évolution de la filière CSR¹ :

En Suisse, la filière CSR pourrait connaître un développement dans le futur. Cette filière de valorisation concerne principalement les matières plastiques. La filière CSR permet notamment de substituer le charbon ou les huiles de chauffage dans les cimenteries.

Si cela se concrétise, les filières CSR pourraient s'accaparer les plastiques au détriment des UVTD. Le plastique représente a priori ~25% des tonnages incinérés en UVTD et 50% de la valeur énergétique.

Une étude mandatée par l'OFEV² compare l'éco-efficacité (c'est-à-dire l'impact environnemental combiné par les coûts) de différentes filières de valorisation du polyéthylène PE. L'étude fait ainsi ressortir que toutes les filières de valorisations du PE alternatives ont des impacts environnementaux plus faibles que le traitement en UVTD au rendement énergétique moyen. Le recyclage du PE (valorisation matière) serait globalement meilleur d'un point de vue écologique et économique que la valorisation énergétique en cimenterie. Cependant, ce classement pourrait être modifié si le PE recyclé (qui a un coût bien moins élevé que celui du PE neuf) ne pouvait remplacer qu'une petite part du PE neuf (qualité insuffisante par exemple). La filière de recyclage du PE serait à développer sous réserve qu'il existe des débouchés pour le granulat de PE recyclé.

Autre élément significatif qui est mis en avant dans cette étude est le fait que le recyclage du PE (valorisation matière) est la seule filière qui conserve la matière et peut donc être remis à disposition cycle après cycle. Le rapport indique ainsi :

« Cette étude a permis de calculer qu'il est bien plus judicieux, tant sur le plan écologique que sur le plan économique, de conserver aussi longtemps que possible le PE dans une filière de

¹ Combustible Solide de Récupération (en anglais Solid recovered fuels SRF) est le terme le plus couramment utilisé pour qualifier un combustible préparé à partir de déchets non dangereux n'ayant pas pu être recyclés en tant que matière et donc utilisé pour la valorisation énergétique. Ils sont composés principalement de bois, plastiques, papiers, cartons. La norme européenne EN 15359 "Combustibles solides de récupération, spécifications et classes" définit les critères de qualité pour ce type de produit.

² Ökologischer Nutzen des PE-Folien- Recyclings Schweiz (Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe) (carbotech, Janvier 2012)

valorisation matière, et de ne passer à un autre type de valorisation (retransformation en matières premières ou production d'énergie) que lorsqu'il n'est plus possible de procéder à un nouveau cycle de recyclage en raison d'un taux de contamination trop élevé ou d'un mélange avec d'autres types de plastique. »

On parle de valorisation en cascade, c'est notamment ce qu'applique l'entreprise plastOil AG qui procède à un tri des plastiques vers le recyclage, la dépolymérisation (reconstitution pétrole) ou l'incinération en UVTD ou en cimenterie selon la qualité du plastique. La valorisation la plus efficace en phase ultime sur le plan environnemental est la valorisation énergétique en cimenterie.

A Genève, le centre SORTERA de l'entreprise Sogetri du groupe Helvetia Environnement sortira de terre en juin prochain et devrait accueillir les premiers déchets en septembre 2019. Ce centre récupérera des déchets issus des entreprises, industries et chantiers qui seront triés grâce à des machines de pointe pour optimiser le tri et la valorisation, notamment la valorisation en combustible. Les volumes incinérés en UVTD seront ainsi diminués conformément aux objectifs du canton.

En résumé :

- Le gisement de bois usagé, même local (sans les imports) semble suffisant pour couvrir les besoins en bois usagé projetés dans les deux scénarios (avec ou sans développement de nouveaux projets de centrales à bois). Un complément du gisement de bois usagé par du bois naturel de forêt ne s'avère à ce stade pas nécessaire.
- Les projections et les informations reçues sur les capacités des UVTD (qui sont à presque 100% de leur capacité en 2019, à l'exception de SATOM) laissent penser qu'en 2030, sans développement de nouveaux projets de centrales à bois, les UVTD ne pourront pas traiter tout le bois usagé.
- Par rapport aux projections sur les capacités de traitements des UVTD, des incertitudes existent, notamment par rapport à la filière CSR qui, si elle se développait pourrait libérer de la capacité dans les UVTD en récupérant les plastiques. D'un autre côté, l'augmentation de la quantité des déchets des entreprises n'a pas été simulée mais celle-ci renforcerait le fait que les UVTD atteindront la limite de leur capacité.

4 Recommandations

Stratégie cantonale bois-énergie

A l'heure actuelle le canton du Valais n'est pas doté d'une véritable stratégie bois-énergie et n'a pour l'instant pas intégré cette sous-filière dans l'élaboration de sa stratégie énergie cantonale.

L'élaboration d'une telle stratégie ou du moins son intégration dans une stratégie existante permettrait de définir et structurer les points suivants :

- **Une Justification** d'une telle stratégie en lien avec l'évolution du marché et de la disponibilité des gisements. Ceci permet d'exposer les grands principes de gestion et d'exploitation de la ressource et la vision nécessaire pour pérennisation de la filière.
- **Une Synthèse des enjeux** soulevés par le développement de cette filière et qui peuvent être d'ordre environnemental, technologique et socio-économique.
- **Les principes fondateurs** de l'action cantonale dans ce domaine, comme par exemple la pérennisation de la ressource, la protection de l'air et du climat ou encore la mise en œuvre de la transition énergétique.
- **Les objectifs opérationnels** comme la valorisation du potentiel cantonal, la réduction des émissions polluantes, le soutien de technologie performante ou encore la bonne localisation des chaudières à bois et l'utilisation du bois en cascade.
- **Les actions de mise en œuvre** à définir afin d'atteindre les objectifs précédemment cités. Celles-ci peuvent par exemple traiter de l'exploitation du bois-énergie, la transformation du bois-énergie, l'utilisation du bois énergie ainsi que des mesures transversales.
- **Suivi de la mise en œuvre** avec la mise en place d'indicateurs de suivi.

Il est recommandé que l'élaboration d'une telle stratégie se fasse de manière participative avec les acteurs de la filière.

Coordination pour les déchets

Il était question en introduction d'une meilleure **coordination dans la gestion des déchets au niveau du territoire cantonal**. Un élément central dans la valorisation énergétique des déchets est le caractère saisonnier des besoins en matière, duquel découlent notamment des enjeux de stockage. Il existe déjà une certaine coordination, p.ex. entre les UVTD pour une répartition des déchets industriels, non soumis à une zone d'apport. Le rôle que peuvent jouer les acteurs politico-administratifs est à étudier dans l'objectif d'une plus grande coordination des flux et des stocks. Cela peut à terme permettre d'atteindre une efficacité énergétique plus élevée dans les UVTD en évitant d'incinérer des déchets lorsque cela ne répond pas à des besoins en énergie. Ces pistes semblent acceptées par les acteurs de la filière qui ont tous exprimé la volonté de tendre vers plus de dialogue et de coordination dans la gestion de déchets. La création d'une plateforme d'échange et/ou de stockage, institutionnalisée ou non, est donc à explorer à l'avenir. Cela peut prendre la forme d'un outil numérique (bourse des déchets), de places de stockage partagées. Cela nécessite également de définir la gouvernance à mettre en place, p.ex. une fondation, une association ou un consortium d'entreprises. L'impulsion peut émaner des services de l'Etat, mais l'inclusion des acteurs dès le début du processus est indispensable.

Filière CSR

La filière des **combustibles solides de récupération (CSR)** n'a pas été spécifiquement étudiée ici. Cependant, cette thématique est apparue dans des discussions, notamment la deuxième séance rassemblant tous les acteurs de la filière. Comme évoqué au chapitre 3.4.3, une potentielle évolution de cette filière pourrait sensiblement redistribuer les cartes dans le système actuel d'incinération des déchets. L'état de la connaissance de cette filière n'est pour l'heure pas suffisant pour tirer des conclusions, mais les premières analyses démontrent qu'à l'avenir les volumes des plastiques et donc, du pouvoir énergétique des déchets, pourrait tendanciellement baisser dans les UVTD. Une recherche plus approfondie sur les scénarios d'évolution envisageables et leur incidence sur les flux de déchets en Valais est recommandée. Il s'agirait d'identifier précisément, de manière similaire à la présente étude, les pratiques en Suisse et en Europe sur le tri des plastiques, les tendances qui se dessinent et leur impact sur le volume des déchets traités en UVTD. Ceci pourrait potentiellement déboucher à terme sur une réorganisation des filières de gestion des déchets en Valais.

Moratoire

L'écobilan démontre qu'une valorisation locale fait le plus de sens d'un point de vue environnemental. L'analyse quant à elle indique que la ressource est a priori disponible en évitant les exportations, et ce, en faisant l'hypothèse d'une réalisation projets de centrales à bois usagé.

Sous l'angle du moratoire, il n'y a que peu d'éléments qui empêcheraient la réalisation de projets hors UVTD . Seule leur nécessité pour garantir des prix d'élimination conformes aux prix du marché ne peut en l'état pas être prouvée. Mais au regard de la position oligopolistique des UVTD, dont certaines sont véritablement en mesure de fixer les prix du bois usagé au gré de leurs besoins, il ne peut pas être exclu que l'apparition d'un ou plusieurs nouveaux acteurs tende à garantir un meilleur équilibre de marché. Dans ce sens, le moratoire pourrait être adapté, en particulier sur ce point (1.b. de la décision du Conseil d'Etat du 6 décembre 2006).

L'apparition d'autres projets ne peut pas être exclue. Dans ce sens il convient d'établir une grille d'analyse cohérente, comprenant les éléments du moratoire, et les objectifs de la politique environnementale et énergétique. Un outil d'aide à la décision de ce type permettrait à l'avenir d'éviter au maximum des zones de flou entourant des éventuels projets ainsi qu'en faire une analyse la plus factuelle possible.

Une telle grille d'analyse pourrait par exemple prendre la forme suivante :

- **Gisement** : Les quantités de matières prévues dans l'installation planifiée doivent être disponibles sur le marché.
- **OEneR (Valorisation énergétique)** : Le taux d'utilisation énergétique doit répondre aux exigences de l'OEneR, annexe 1.5. Cela implique une utilisation suffisante des rejets de chaleur.
- **Production en bande en minimisant les pertes** : Dans l'idéal, l'installation doit pouvoir produire de l'énergie en bande tout en minimisant les pertes des rejets de chaleur, et ce tout au long de l'année.
- **Respect OPAir** : Tant le dimensionnement que le lieu d'implantation de l'installation doivent être justifiés au regard des prescriptions de protection de l'air. L'installation doit en tous les cas respecter les normes OPAir s'appliquant à sa classe de puissance.
- **Capacité à gérer la saisonnalité** : L'installation doit pouvoir répondre aux enjeux de saisonnalité, par exemple par la production de froid, de vapeur industrielle, ou en mettant sur pied des solutions pour le stockage de la matière combustible.
- **Exutoires et densité linéique** : La densité linéique, c'est-à-dire le rapport entre la quantité de chaleur produite et la longueur du réseau de CAD, doit être suffisante. Selon la pratique, elle ne devrait pas être en dessous de 1800 KWh/m/an.
- **Rentabilité économique** : Le projet doit répondre à un besoin et démontrer sa rentabilité économique.

5 Annexes

5.1 Références

Ressources bibliographique

- Canton de Berne (2017), Plan sectoriel déchets du canton de Berne, Berne
- Carbotech (2012), Ökologischer Nutzen des PE-Folien- Recyclings Schweiz (Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe)
- Conseil d'Etat du Valais (2006), Décision du Conseil d'Etat sur l'incinération des déchets de bois, extrait du procès-verbal de la séance du 6 décembre 2006
- DGE (2013), Déchets et eaux de chantier : quand écologie rime avec économie, Etat de Vaud
- Erni M., Thees O., Lemm R. (2017), Altholzpotenziale der Schweiz für die energetische Nutzung, WSL, Birmensdorf
- Sofies (2018), Etude économique de la filière bois-énergie dans le canton de Vaud, sur mandat de l'Etat de Vaud (DGE), Genève
- Sofies (2016), Taxe au sac – retours d'expérience et enjeux pour le canton de Genève, sur mandat de l'Etat de Genève, Genève
- Taverna R., Meister R., Hächler K. (2010), Abschätzung des Altholzaufkommens und CO2-Effektes aus seiner energetischen Verwertung, Geo Partner sur mandat de l'OFEV, Zürich

Ressources internet

- <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/construction-logement.assetdetail.4966445.html> (octobre 2018)
- <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/eip-raw-materials/en/content/enhancing-cascade-use-wood-integrating-intensified-mobilisation-forest-resources>, (octobre 2018)
- <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/eip-raw-materials/en/content/wood-working-industry-recycling>, (octobre 2018)
- <http://education.meteofrance.fr/dossiers-thematiques/le-fonctionnement-de-l-atmosphere/la-composition-de-l-atmosphere/lozone-polluant-des-basses-couches> (octobre 2018)
- <http://explor-air.ch/smog-hivernal> (octobre 2018)
- https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/fr/px-x-0904010000_102/px-x-0904010000_102/px-x-0904010000_102.px/?rxid=cebb2471-c62e-4bcc-829b-4a9d14856db7 (octobre 2018)
- <https://www.vs.ch/web/acf/statpop> (octobre 2018)
- <https://www.vs.ch/web/acf/projections-demographiques?inheritRedirect=true> (octobre 2018)

5.2 Liste des acteurs rencontrés lors d'entretiens individuels

Nom	Prénom	Entité
Baillifard	Daniel	SATOM
Blatter	Edi	SATOM
Clivaz	Jean-Christophe	Service des forêts, des cours d'eau et du paysage (SFCEP)
Dini	Mélina	Service de l'environnement (SEN)
Fournier	Joël	Service de l'énergie et des forces hydrauliques
Huber	Beat	Polytechnik AG
Jacquemet	Guy	Service de l'énergie et des forces hydrauliques
Klose	Alain	Service de l'environnement (SEN)
Morand	Philippe	Retripa Valais SA
Pralong	Thierry	Service de l'environnement (SEN)
Rong	Florian	Ecovalbois SA
Ruppen	Kurt	KVO Gamsen
Alfred	Squaretti	Alfred Squaretti Consulting Sàrl
Studer	Stefan	Ecobois recyclage SA
Yerly	Bertrand	UTO

5.3 Décision du Conseil d'Etat du 6 décembre 2006



Présidence du Conseil d'Etat
Chancellerie d'Etat
Präsidium des Staatsrates
Staatskanzlei

Extrait du procès-verbal des séances du Conseil d'Etat

Auszug aus dem Protokoll der Sitzungen des Staatsrates

Séance du – 6 DEC. 2006
Sitzung vom

LE CONSEIL D'ETAT,

Vu les articles 31ss de la loi fédérale sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983;

Vu les articles 15ss de l'ordonnance sur le traitement des déchets du 10 décembre 1990;

Vu les articles 3ss, 27ss et les annexes de l'ordonnance sur la protection de l'air du 16 décembre 1985 (OPair);

Vu les articles 2ss, 11ss, 32ss de la loi d'application de la législation fédérale sur la protection de l'environnement du 21 juin 1990;

Vu la fiche H.7/2 « Examen des objets et études d'impact » du plan directeur cantonal, approuvée par décision du Conseil d'Etat du 29 janvier 2003 qui spécifie : « pour chaque projet ayant des effet sur l'organisation du territoire et de l'environnement, on justifiera le besoin. » ;

Vu la loi sur l'énergie du 15 janvier 2004;

Vu les rapports de synthèse du service de la protection de l'environnement (SPE) des 20 novembre et 1^{er} décembre 2006 concernant la valorisation des différents types de bois et des déchets méthanisables;

Considérant qu'il est nécessaire de coordonner et de planifier la valorisation et l'élimination des différents types de bois et des déchets méthanisables;

Qu'il convient en outre de faire une distinction entre les catégories de bois assimilés à des déchets urbains et soumis au monopole de l'élimination par les collectivités publiques (art. 31b LPE) et les autres catégories de déchets de bois (art. 31c LPE);

Sur la proposition du Département des transports, de l'équipement et de l'environnement,

décide :

1. de fixer les critères suivants pour assurer la coordination et la planification de la valorisation et de l'élimination des différents types de bois et des déchets méthanisables pour l'ensemble du territoire du canton :
 - a) L'incinération *des déchets de bois (résidus, bois usagés et déchets de bois à problèmes) non assimilables à des déchets urbains au sens de l'art. 31b LPE*, est réservée prioritairement aux usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM).
 - b) Si la mise en place de nouvelles unités d'incinération de résidus de bois, de bois usagés ou de bois à problèmes est nécessaire pour garantir des prix d'élimination conformes aux prix du marché, ces nouvelles installations seront soumises aux mêmes exigences en matière de protection de l'air et d'élimination des déchets que les UIOM.

- c) Les nouveaux projets doivent respecter les valeurs limites préventives telles que prévues dans la révision de l'OPair mise en consultation en octobre 2006, indépendamment de leur date de dépôt. Demeurent réservées les exigences plus sévères en cas de dépassement des valeurs limites d'immission.
 - d) Les porteurs des nouveaux projets ayant des effets sur l'organisation du territoire et l'environnement devront justifier le besoin du projet.
 - e) Les projets valorisant les rejets de chaleur et offrant un bon rendement énergétique global seront favorisés.
2. De charger le service de la protection de l'environnement de coordonner et de planifier la valorisation et l'élimination des différents types de bois et des déchets méthanisables pour l'ensemble du territoire du canton, en collaboration avec les services de l'énergie et des forêts et du paysage.
3. D'intégrer la présente décision dans le plan cantonal de gestion des déchets au sens de l'art. 31 LPE.

Pour copie conforme,

LE CHANCELLIER D'ETAT :



Distr.

5 ex. DTEE
1 ex. Serv. de l'énergie
1 ex. Serv. des forêts et du paysage
1 ex. Chancellerie
1 ex. DET