

En finir avec les vieux mythes!

Les faits:

Haute efficacité et peu de particules fines

**Mobilisation du bois &
des acteurs de la filière**

**Valorisation des cendres de bois
au lieu d'une mise en décharge**



**Forum bois-énergie
13.01.2026, Lausanne**

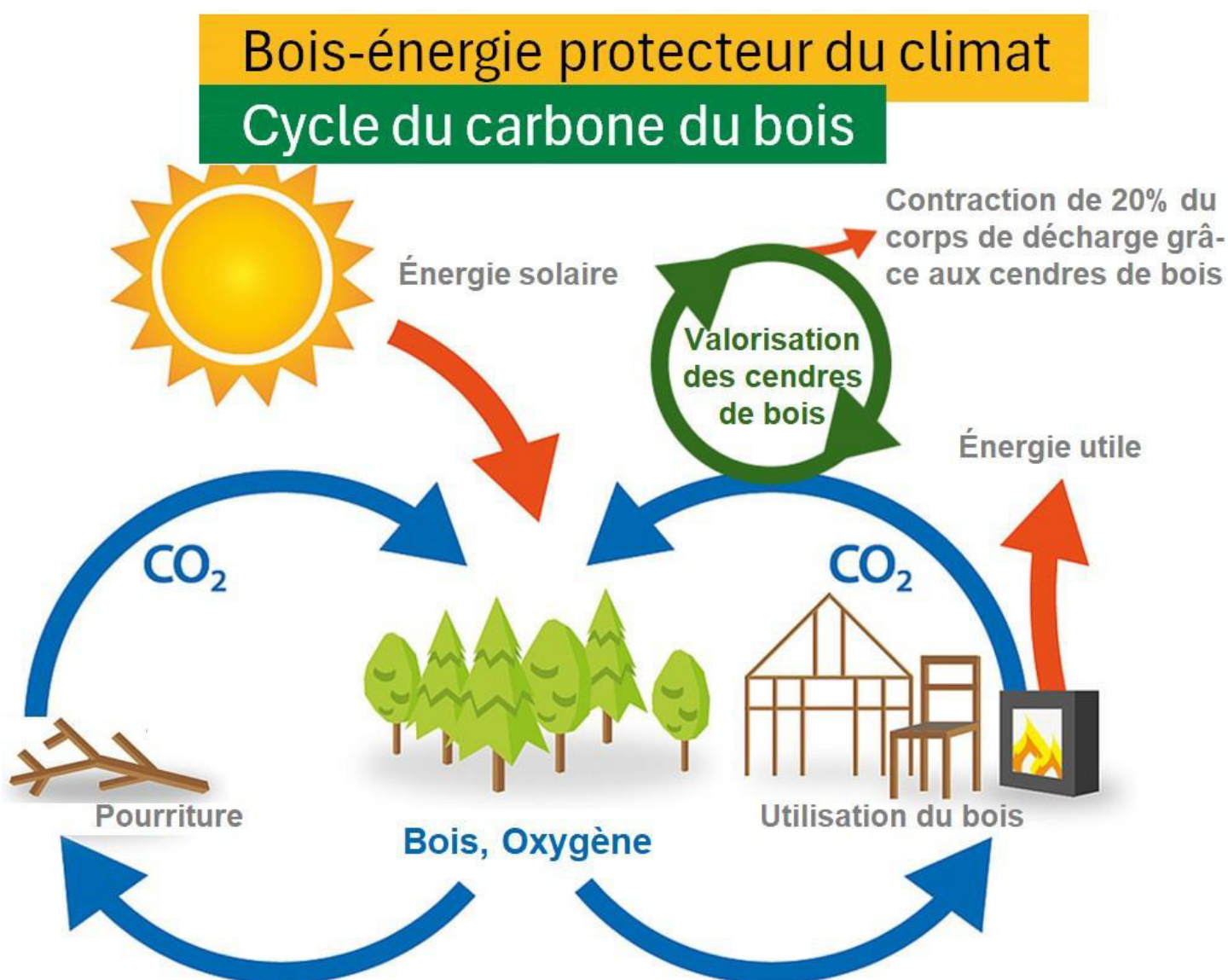


Forum bois-énergie, 13 janvier 2026, Lausanne

Le 13 janvier 2026, Lausanne accueillera le premier forum interactif sur le bois-énergie avec pour titre évocateur « **En finir avec les vieux mythes** ». Cet événement s'adresse aux décideurs tout au long de la chaîne de valeur – de la gestion de la forêt et des travaux forestiers à l'exploitation des centrales de chauffage au bois, en passant par la production de combustible et la technologie des installations – ainsi qu'aux propriétaires, investisseurs, gestionnaires de portefeuille, administrations, planificateurs, prestataires de services d'énergie et de construction, et exploitants de réseaux de chauffage.

Vous obtiendrez des informations concises et fondées ainsi que des témoignages poignants sur:

- la valorisation matérielle des cendres de bois et les exigences liées à la mise en décharge des résidus;
- l'attrait de l'économie circulaire et l'amélioration des écobilans de tous les produits de la filière bois;
- les faibles émissions de particules fines des installations professionnelles de chauffage;
- l'augmentation de l'efficacité des installations combinées/hybrides;
- la mobilisation du bois et de tous les acteurs de la chaîne de valeur.



Parallèlement, le forum offre une plateforme unique pour la mise en réseau des acteurs de la chaîne de valeur entre eux et avec les parties prenantes concernées.

De nouveaux partenariats et projets voient ainsi le jour – et des mythes se transforment en opportunités.

« En finir avec les vieux mythes » – Programme

08h30 Accueil et café de bienvenue

09h00	Mot de bienvenue, déroulement de la journée, établissement de la connexion pour interagir, règles du jeu pour questions et podiums	Laurent Audergon, directeur de Énergie-bois Suisse, proPellets.ch, Chauffages au bois Suisse
09h10	Révision de l'ordonnance sur les déchets (OLED) au 1.1.2026 et pertinence de l'économie circulaire	Christiane Wermeille, cheffe de la division déchets et matières de l'OFEV
09h25	Cendres de bois: ressource précieuse ou déchet? Petit historique rapide et imagé. Importance des voies de valorisation matérielle.	Laurent Audergon, modérateur
09h45	Voie de valorisation comme matière première secondaire dans le clinker (substitut de marnes / calcaire)	Éric Girardet, directeur suppléant dpt. logistique & recyclage de Cand-Landi Yvan Buehner, directeur de CRIDEC
10h00	Voie de valorisation comme engrais potassique (K) dans l'agriculture (substitut du chlorure de K)	Dr. Mario Fontana, chef de projet et chercheur chez Agroscope Nyon
10h25	Voie de valorisation comme substitut de la chaux vive et exemples de construction à bas carbone de pistes forestière ou d'emploi comme béton terreux	Laurent Audergon, ex-directeur de l'association suisse de recyclage des matériaux de construction (ASR)
10h35	Pause de 30'	
11h05	Enseignements tirés de projets concrets: Cendres de biomasse comme élément de la bioéconomie. Mise en décharge optimisée des cendres de bois et effet de contraction du corps de la décharge	Laurent Audergon au nom de Dr. Hans Bachmaier, TFZ Straubing
11h25	Résumé visuel des voies de valorisation et de mise en décharge, podium de discussion et implication du public avec sondages et évaluation en direct	Éric Girardet, Yvan Buehner, Dr. Mario Fontana, Laurent Audergon, participant:es
12h15	Buffet dînatoire et mise en réseau	
14h00	Mobilisation du bois et des acteurs de la branche. Indicateurs, défis versus bonnes pratiques, accès, importance du bois énergie et notion de co-produit	Paolo Camin, vice-directeur de Forêt Suisse, membre de la commission de l'approvisionnement économique
14h25	Ex. de collaboration vertueuse: halle à plaquette forestière de Châtillon récupération de bois Coofifi exemples choisis issus des corporations de Suisse centrale et de l'Aide suisse à la montagne	Julien Ferlay, directeur Énergie durable Elias Bricker, directeur SVBK Martin Abderhalden, resp. artisanat de l'Aide suisse à la montagne
14h50	Analyse différenciée des particules fines dans l'air. Nouveau manuel du planificateur pour une gestion intégrale de la qualité des chauffages au bois. Carte interactive du potentiel en bois-énergie. Soutien / conseil aux exploitants d'installations. Octroi d'aides financières pour chauffages au bois.	Richard Golay, resp. antenne romande d'Énergie-bois Suisse Marc-André Baillifard, maître d'enseignement HEIG-VD, Weinmann-Energies
15h25	Podium de discussion et implication du public avec sondages et évaluation en direct. Prochaine édition du forum énergie-bois. Remerciements et clôture.	Paolo Camin, Richard Golay, Julien Ferlay, Marc-André Baillifard, participant:es
16h00	Apéritif	

En finir avec les vieux mythes!

Les faits:

Haute efficacité et peu de particules fines

Mobilisation du bois & des acteurs de la filière

Valorisation des cendres de bois
au lieu d'une mise en décharge

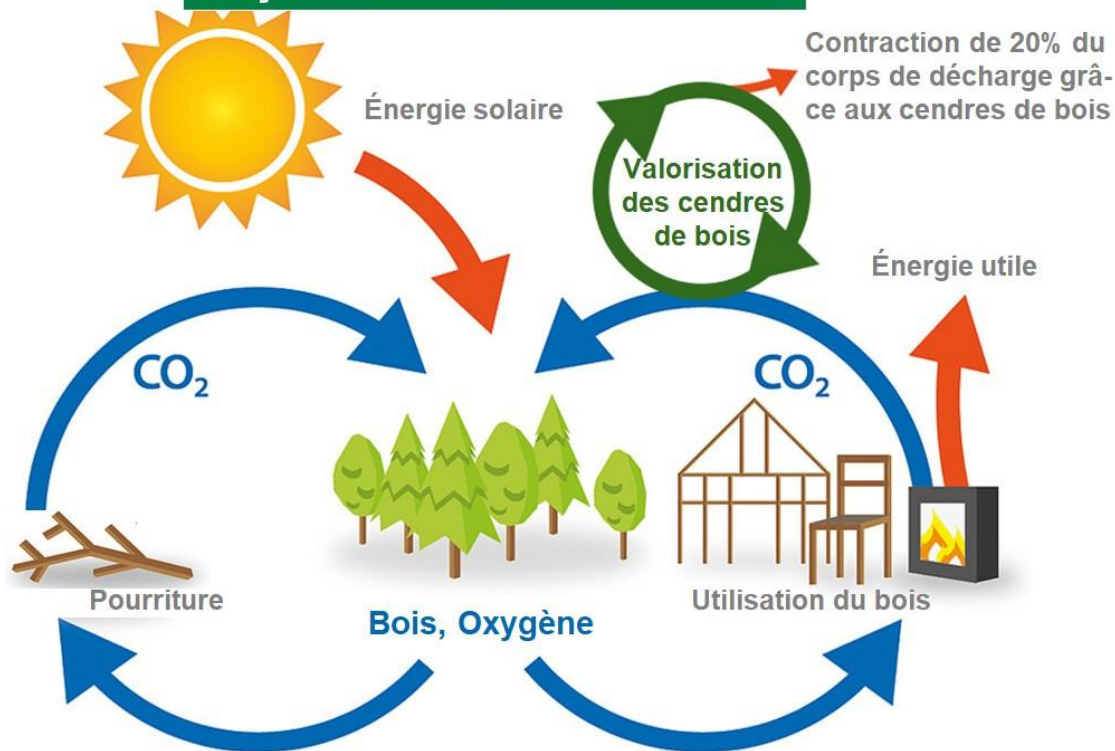


Forum bois-énergie
13.01.2026, Lausanne



Bois-énergie protecteur du climat

Cycle du carbone du bois



Premier forum Suisse bois-énergie, 13.01.2026, Lausanne: « En finir avec les vieux mythes »

Un grand merci à l'OFEN et aux organisations suivantes pour leur soutien financier et logistique:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'énergie OFEN



suisse**énergie**



Energie-bois
SUISSE



CHAUFFAGE AU BOIS
SUISSE



proPellets.ch

Personne : Laurent Audergon

Chimiste diplômé UNIFR, ingénieur civil diplômé ETH/SIA, Executive MBA HSG

audergon@holzenergie.ch

+41 79 395 88 10

+41 44 250 88 10



- Directeur général d'Energie-bois Suisse | Chauffage au bois Suisse | proPellets.ch

metal.
suisse

- Membre du comité élargi de l'organisation faîtière metal.suisse
- Directeur général et chef de projet du Centre suisse de la construction métallique (SZS)
Membre du comité de promotion et de durabilité de la Convention européenne de la construction métallique (ECCS)

SZS



- Co-fondateur, co-président, membre du comité directeur et chef de projet de l'organisation du monde du travail « Gestion des déchets et des matières premières »



- Directeur général de la plateforme « Kies für Generationen » (Du gravier pour les générations futures), chef de projet global des transformations agiles et de la révision des normes VSS sur la base des lignes directrices relatives aux meilleures pratiques en matière de recyclage de l'asphalte

arv
asr

- Directeur général, chef de projet et auditeur interne QHSE/Risk/BCM de l'association professionnelle asr Association recyclage des matériaux de la construction Suisse
- Membre de la direction, responsable du département Gestion de projets & Conseil



- Responsable des services centraux de la direction d'Implenia Construction SA y.c. efficacité des ressources et de l'énergie



- Responsable de la gestion des risques, consultant en gestion dans 11 secteurs différents



suisse plan

- Ingénieur-conseil et chimiste, chef de projet chez Suisseplan Ingenieure AG (anciennement SKS Ingenieure)

Conférencier:es et intervenant:es au premier forum Suisse bois-énergie



Christiane
Wermeille



Eric
Girardet



Yvan
Buehner



Dr. Mario
Fontana



Dr. Hans
Bachmaier



Elias
Bricker



Paolo
Camin



Martin
Abderhalden



Julien
Ferlay



Richard
Golay



Marc-André
Baillifard



Laurent
Audergon

Premier forum Suisse bois-énergie, 13.01.2026, Lausanne: « En finir avec les vieux mythes »

08h30 Accueil et café de bienvenue

09h00 Mot de bienvenue, déroulement de la journée, établissement de la connexion pour interagir, règles du jeu pour questions et podiums

09h10 Révision de l'ordonnance sur les déchets (OLED) au 1.1.2026 et pertinence de l'économie circulaire

09h25 Cendres de bois: ressource précieuse ou déchet? Petit historique rapide et imagé. Importance des voies de valorisation matérielle.

09h45 Voie de valorisation comme matière première secondaire dans le clinker (substitut de marnes / calcaire)

10h00 Voie de valorisation comme engrais potassique (K) dans l'agriculture (substitut du chlorure de K)

10h25 Voie de valorisation comme substitut de la chaux vive et exemples de construction à bas carbone de pistes forestière ou d'emploi comme béton terreux

10h35 Pause de 30'

11h05 Enseignements tirés de projets concrets: Cendres de biomasse comme élément de la bioéconomie. Mise en décharge optimisée des cendres de bois et effet de contraction du corps de la décharge

11h25 Résumé visuel des voies de valorisation et de mise en décharge, podium de discussion et implication du public avec sondages et évaluation en direct

12h15 Buffet dinatoire et mise en réseau

Laurent Audergon, directeur de Énergie-bois Suisse, proPellets.ch, Chauffages au bois Suisse

Christiane Wermeille, cheffe de la division déchets et matières de l'OFEV

Laurent Audergon, modérateur

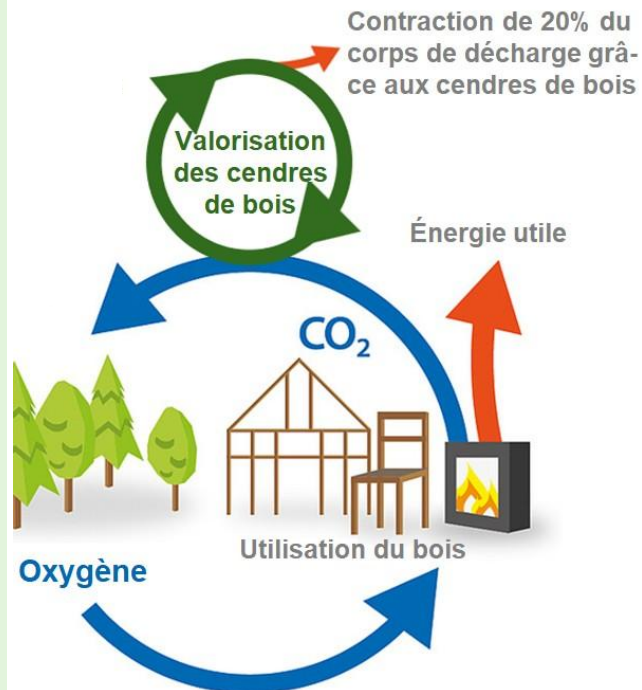
Éric Girardet, directeur suppléant dpt. logistique & recyclage de Cand-Landi
Yvan Buehner, directeur de CRIDEC

Dr. Mario Fontana, chef de projet et chercheur chez Agroscope Nyon

Laurent Audergon, ex-directeur de l'association suisse de recyclage des matériaux de construction (ASR)

Laurent Audergon au nom de Dr. Hans Bachmaier, TFZ Straubing

Éric Girardet, **Yvan Buehner**, **Dr. Mario Fontana**, **Laurent Audergon**, participant:es



Premier forum Suisse bois-énergie, 13.01.2026, Lausanne: « En finir avec les vieux mythes »

12h15 Buffet dînatoire et mise en réseau

14h00 Mobilisation du bois et des acteurs de la branche. Indicateurs, défis versus bonnes pratiques, accès, importance du bois énergie et notion de co-produit

Paolo Camin, vice-directeur de Forêt Suisse, membre de la commission de l'approvisionnement économique

14h25 Ex. de collaboration vertueuse: [halle](#) à plaquette forestière de Châtillon | récupération de bois Coofifi | exemples choisis issus des corporations de Suisse centrale et de l'Aide suisse à la montagne

Julien Ferlay, directeur Énergie durable
Elias Bricker, directeur SVBK
Martin Abderhalden, resp. artisanat de l'Aide suisse à la montagne

14h50 Analyse différenciée des particules fines dans l'air. Nouveau manuel du planificateur pour une gestion intégrale de la qualité des chauffages au bois. Carte interactive du potentiel en bois-énergie. Soutien / conseil aux exploitants d'installations. Octroi d'aides financières pour chauffages au bois.

Richard Golay, resp. antenne romande d'Énergie-bois Suisse

15h25 Podium de discussion et implication du public avec sondages et évaluation en direct. Prochaine édition du forum énergie-bois. Remerciements et clôture.

Marc-André Baillifard, maître d'enseignement HEIG-VD, Weinmann-Energies
Paolo Camin, **Richard Golay**, **Julien Ferlay**, **Marc-André Baillifard**, participant:es

16h00 Apéritif

Représentation des intérêts et visibilité dans la presse et les revues spécialisées

Nordwestschweiz, Bern und Freiburg

ADVENT

Waldwirtschaft im Advent

Im Adventzeitraum wird in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg auf die Waldwirtschaft aufmerksam gemacht. Es geht um die Bedeutung des Waldes für die Umwelt und die Wirtschaft. Die Artikel behandeln die verschiedenen Aspekte der Waldwirtschaft, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Energieholz hat noch Potenzial

Waldwirtschaft hat noch Potenzial

Die Holzwirtschaft hat noch ein grosses Potenzial. Die Artikel zeigen, wie die Holzwirtschaft in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg weiterentwickelt werden kann. Es geht um die verschiedenen Aspekte der Holzwirtschaft, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Holzwerke gehört nicht in die Deponie

Holzwerke gehört nicht in die Deponie

Die Holzwerke gehören nicht in die Deponie. Die Artikel zeigen, wie die Holzwerke in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg weiterentwickelt werden können. Es geht um die verschiedenen Aspekte der Holzwerke, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Leistung im Holzhandel

Leistung im Holzhandel

Die Leistung im Holzhandel ist ein wichtiges Thema. Die Artikel zeigen, wie die Leistung im Holzhandel in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg weiterentwickelt werden kann. Es geht um die verschiedenen Aspekte der Leistung im Holzhandel, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Holz clever nutzen!

Warum bei Holzungsanierung auf Holz setzen?

Interview mit Laurent Audenon, Geschäftsführer Holzenergie Schweiz, Holzwerkzeugen Schweiz und proforest.ch

Laurent Audenon, Geschäftsführer Holzenergie Schweiz, Holzwerkzeugen Schweiz und proforest.ch, spricht über die Bedeutung des Holzes in der Holzungsanierung. Er betont die Vorteile des Holzes als erneuerbare Ressource und die Möglichkeiten der Holzungsanierung.

Waldwirtschaft im Advent

Waldwirtschaft im Advent

Im Adventzeitraum wird in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg auf die Waldwirtschaft aufmerksam gemacht. Es geht um die Bedeutung des Waldes für die Umwelt und die Wirtschaft. Die Artikel behandeln die verschiedenen Aspekte der Waldwirtschaft, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Holzwerke gehört nicht in die Deponie

Holzwerke gehört nicht in die Deponie

Die Holzwerke gehören nicht in die Deponie. Die Artikel zeigen, wie die Holzwerke in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg weiterentwickelt werden können. Es geht um die verschiedenen Aspekte der Holzwerke, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Leistung im Holzhandel

Leistung im Holzhandel

Die Leistung im Holzhandel ist ein wichtiges Thema. Die Artikel zeigen, wie die Leistung im Holzhandel in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg weiterentwickelt werden kann. Es geht um die verschiedenen Aspekte der Leistung im Holzhandel, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Waldwirtschaft im Advent

Waldwirtschaft im Advent

Im Adventzeitraum wird in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg auf die Waldwirtschaft aufmerksam gemacht. Es geht um die Bedeutung des Waldes für die Umwelt und die Wirtschaft. Die Artikel behandeln die verschiedenen Aspekte der Waldwirtschaft, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Waldwirtschaft im Advent

Waldwirtschaft im Advent

Im Adventzeitraum wird in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg auf die Waldwirtschaft aufmerksam gemacht. Es geht um die Bedeutung des Waldes für die Umwelt und die Wirtschaft. Die Artikel behandeln die verschiedenen Aspekte der Waldwirtschaft, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

VITRINE

Waldwirtschaft im Advent

Waldwirtschaft im Advent

Im Adventzeitraum wird in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg auf die Waldwirtschaft aufmerksam gemacht. Es geht um die Bedeutung des Waldes für die Umwelt und die Wirtschaft. Die Artikel behandeln die verschiedenen Aspekte der Waldwirtschaft, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Waldwirtschaft im Advent

Waldwirtschaft im Advent

Im Adventzeitraum wird in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg auf die Waldwirtschaft aufmerksam gemacht. Es geht um die Bedeutung des Waldes für die Umwelt und die Wirtschaft. Die Artikel behandeln die verschiedenen Aspekte der Waldwirtschaft, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Holzenergieforum

Holzenergieforum am 14. Januar 2026 in Olten

Holzenergieforum am 14. Januar 2026 in Olten

Das Holzenergieforum am 14. Januar 2026 in Olten ist ein wichtiges Ereignis für die Holzenergiebranche. Es geht um die verschiedenen Aspekte der Holzenergie, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Waldwirtschaft im Advent

Waldwirtschaft im Advent

Im Adventzeitraum wird in der Nordwestschweiz, Bern und Freiburg auf die Waldwirtschaft aufmerksam gemacht. Es geht um die Bedeutung des Waldes für die Umwelt und die Wirtschaft. Die Artikel behandeln die verschiedenen Aspekte der Waldwirtschaft, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Warum Du am Holzenergieforum am 14. Januar 2026 in Olten teilnehmen sollst

Warum Du am Holzenergieforum am 14. Januar 2026 in Olten teilnehmen sollst

Das Holzenergieforum am 14. Januar 2026 in Olten ist ein wichtiges Ereignis für die Holzenergiebranche. Es geht um die verschiedenen Aspekte der Holzenergie, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.

Newsletter 9/2025

Newsletter 9/2025

Das Newsletter 9/2025 ist ein wichtiges Dokument für die Holzenergiebranche. Es geht um die verschiedenen Aspekte der Holzenergie, von der Forstwirtschaft bis zur Holzverarbeitung.



Energie-bois SUISSE



LE BOIS

L'énergie qui
se renouvelle.

Près de 50 millions de tonnes de CO₂ économisées en 46 ans !

En tant qu'association faîtière de la branche suisse de l'énergie du bois, Energie-bois Suisse propose depuis 46 ans un service professionnel d'information et de conseil et s'engage auprès des autorités et des décideurs en faveur d'une utilisation judicieuse, écologique, moderne et efficace du bois comme source d'énergie. La part de l'énergie du bois dans la consommation totale d'énergie est passée à 5.4 %. Dans le domaine de la production de chaleur, cette part dépasse même les 13.0 %. Cela permet d'éviter annuellement 3.5 millions de tonnes d'émissions de CO₂ de sources fossiles. <https://www.holzenergie.ch>

Résultats de l'enquête auprès des participant:es au Forum, sur place avec Mentimeter



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral de l'environnement OFEV
Division Déchets et matières premières

Révision de l'ordonnance sur les déchets (OLED) au 1.1.2026 et pertinence de l'économie circulaire

Christiane Wermeille

Cheffe de la division Déchets et matières premières, OFEV

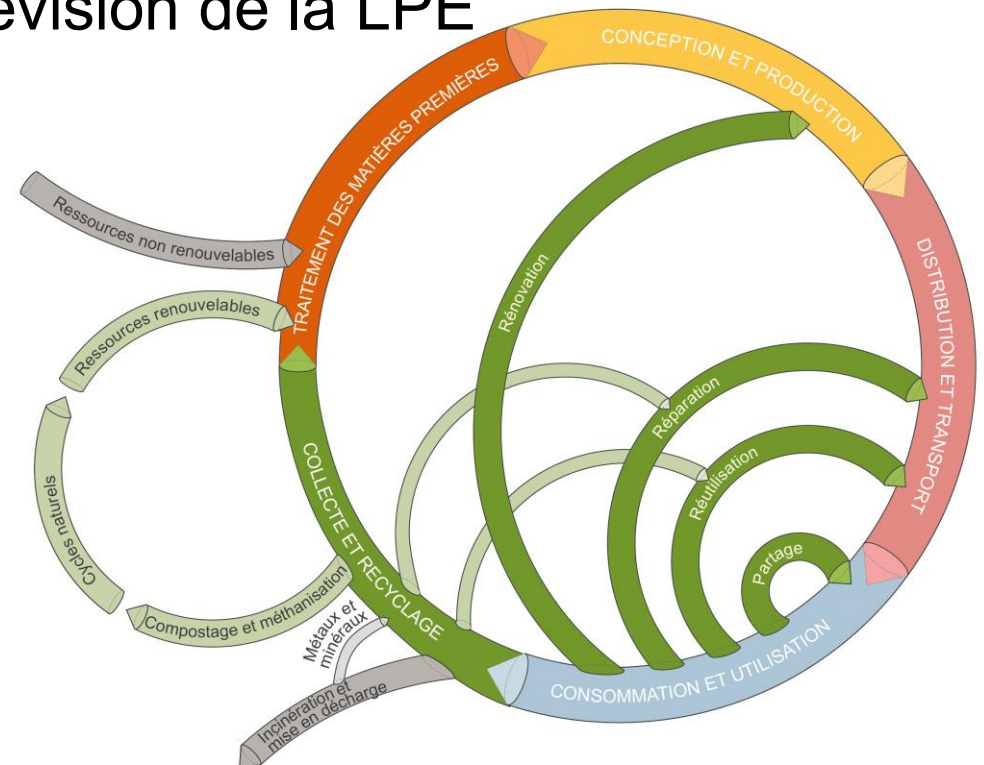
Forum bois-énergie, 13 janvier 2026, Lausanne



Révision LPE – Développer l'économie circulaire

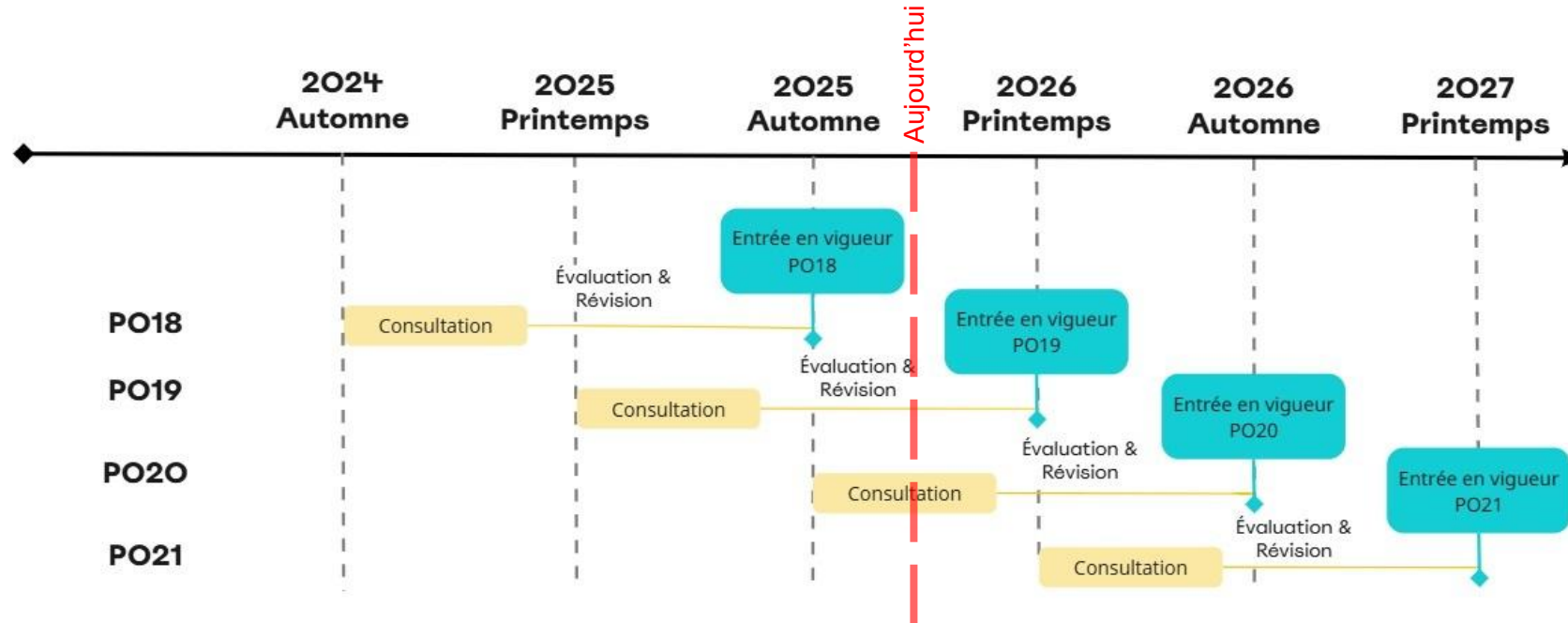
Initiative parlementaire 20.433 «Développer l'économie circulaire en Suisse» – Révision de la LPE

- Fermeture des cycles
- Utilisation plus efficace des ressources
- Réduction des besoins en espaces de décharge





Mise en œuvre dans les ordonnances



- PO18 – Récupération du phosphore
- PO19 – Hiérarchie de valorisation des déchets; valorisation des déchets biogènes; révision totale de l'ordonnance sur les emballages pour boissons
- PO20 – Assouplissement du monopole d'élimination des déchets
- PO21 – Plateformes numériques



Actualité concernant les cendres de bois

Motion Stark 24.4064 – «Garantir la possibilité de mettre en décharge les cendres de bois»

Cendres volantes issues de bois usagé* peuvent continuer à être éliminées sans traitement en décharge de type D et E. Le délai figurant à l'article 52a de l'OLED a été prolongé jusqu'à fin 2033.

Modification de la valeur limite pour les dioxines et furanes (PCCD/F) dans les résidus du traitement thermique des déchets

Consultation en cours (22.12.2025 – 12.4.2026).

* *Bois non réputé bois de chauffage en vertu de l'annexe 5 ch. 31 al. 2 OPair*



Voies d'élimination des cendres de bois

Petits Chauffage <70 kW
(par exemple, cheminées, poêles à pellets)

Grande Chauffage >70 kW
(par exemple, réseau de chauffage, industrie, artisanat)



Bois à l'état naturel
(bois de chauffage)

Bois à l'état naturel
(bois de chauffage)

Bois usagé

Cendres de bois

Cendres de foyer et de grille /
Cendres volantes et poussières de filtres

Cendres de foyer
et de grille

Cendres volantes et
poussières de filtres

Dès 1.1.2034:
Respect des valeurs limites
de l'annexe 5 OLED ou
traitement préalable

Dès 2034:
respect des valeurs limites
selon annexe 5 OLED ou
traitement



UIOM



Décharges de type E



Décharges de type D



Décharges de type E



Décharges type D ou E
Décharge souterraine

Valorisation



Cimenterie

conformément à l'annexe 4
OLED :
• Matières premières ou
agents de correction du cru
• Ajouts et adjuvants



Production d'engrais

conformément à
l'annexe 2.6, chiffre
2.2.1, ORRChim et
OEng



Futur

- Dès 2034, les cendres volantes issues de bois usagé devront respecter les valeurs limites ou être traitées au préalable pour pouvoir continuer à être éliminées en décharge
 - Traitement comparable à celui appliqué aux cendres volantes résultant du traitement des déchets urbains pour récupérer les métaux (FLUWA)
 - Technologie non précisée dans l'ordonnance
- L'OFEV (division Déchets et matières premières) participe activement à divers projets et groupe de travail:
 - Projet SENKATO de l'Université de Berne (Dépôt optimisé des cendres de bois)
 - Groupe de travail «Aide à l'exécution»
 - Valorisation des cendres de bois comme engrais (OFAG)



Conclusions

- L'économie circulaire est un pilier fondamental de la politique suisse en matière de déchets qu'il convient de développer encore
- L'énergie du bois est une source importante d'énergie renouvelable en Suisse
- Il convient de résoudre les défis actuels liés à la problématique des décharges, ce qui nécessite l'engagement de la branche de l'énergie du bois

Le plus important reste une bonne collaboration entre la recherche, l'industrie, les cantons et la Confédération.



Merci pour votre attention!

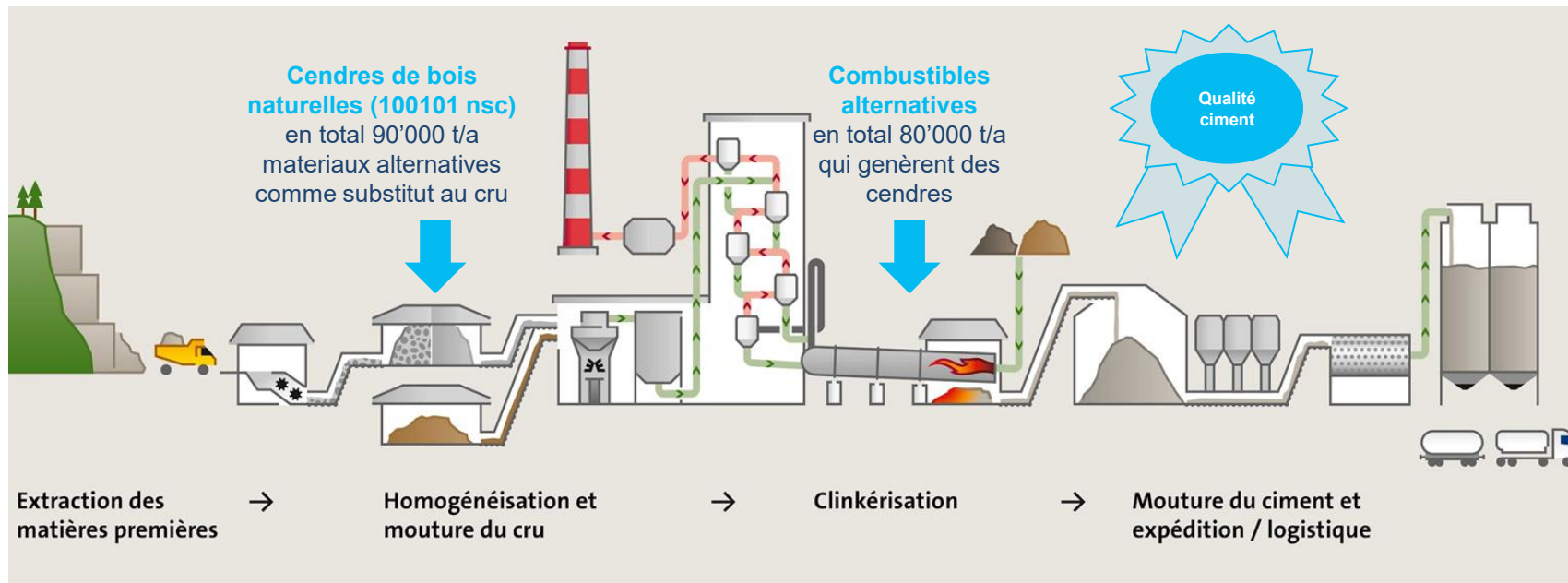
Christiane Wermeille

Cheffe de la division Déchets & matières premières

Office fédéral de l'environnement OFEV

christiane.wermeille@bafu.admin.ch

PRODUCTION DE CIMENT



Limitations pour la valorisation en cimenteries

1. Cadre legal

- concentrations max pour métaux lourdes, COT et autres composants organiques (OLED, Annexe 4, Ch1, art. 1.1.)
- teneur en métaux lourds du clinker et du ciment (OLED, Annexe 4, Ch 1, art 1.6 & Ch 3, art. 3.2.)

2. Qualité du ciment



3. Capacités techniques et risques environnementaux

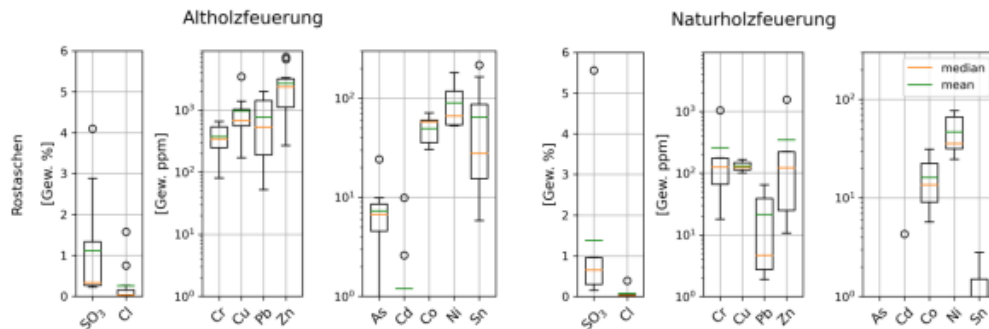
- en cas de presence des dioxins et furans generés lors de la combustion suboptimal (trouvés notamment dans les cendres de de bois recyclés)

Les cendres ...il y en a plein différences

La composition* et niveau de pollution depends de:

- Type de bois
- Type de réacteur (chaleur de combustion)
- Densité/ type de séparation des cendres

*teneur polluants et minerale



Source: [Bestandsaufnahme der Holzaschequalitäten für die Verwertung im Zementwerk. Im Auftrag des BAFUS](#)

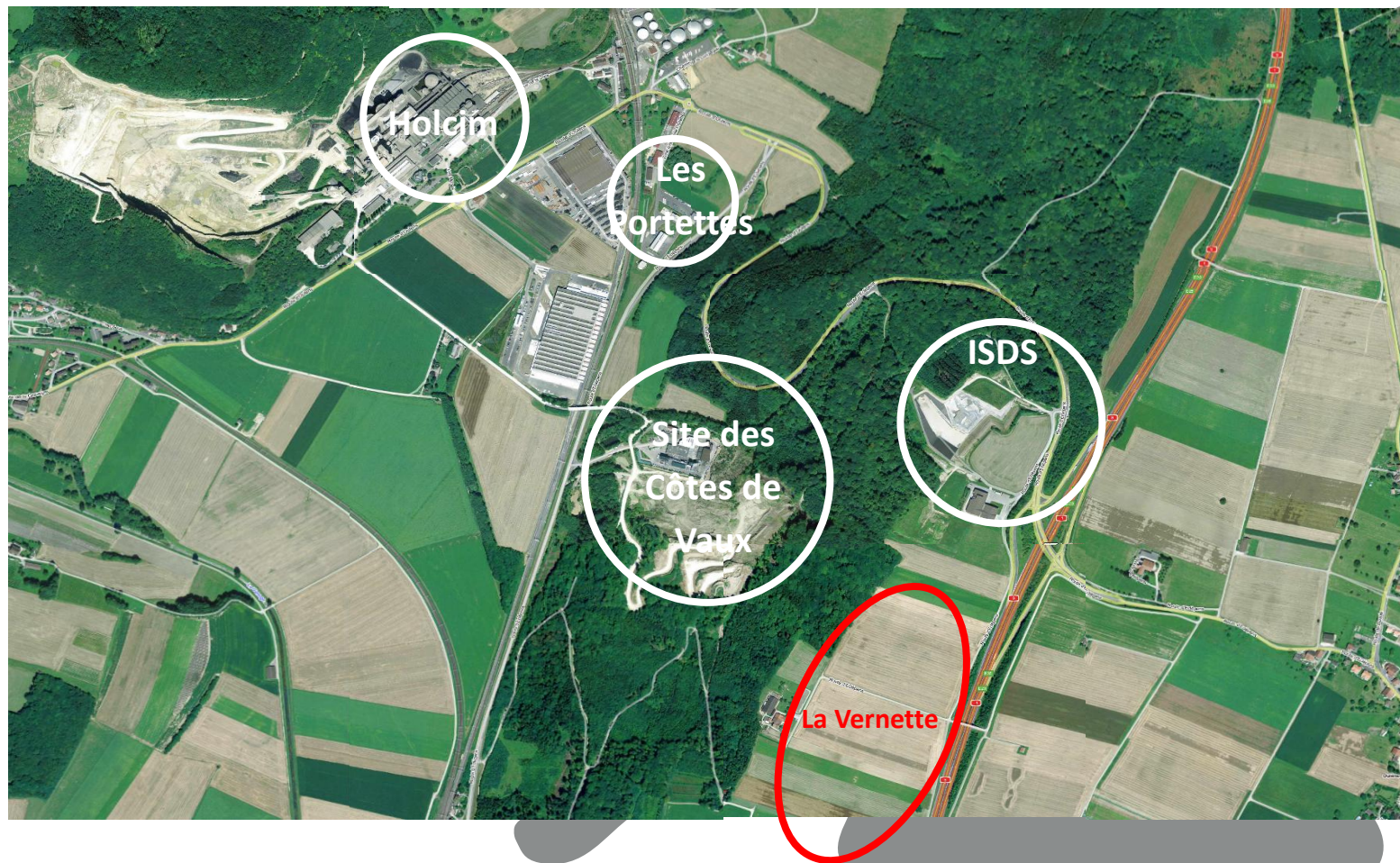


Décharge de type C

Une solution pour les cendres de bois



Eco-Pole Industriel - Plan de situation – Google Map



Eclépens gare

- 3 sites, 1 cimenterie à 2km
- à 1km de la sortie autoroutière La Sarraz
- **Future décharge de la Vernette :**

La société

Société anonyme au capital mixte dont les actionnaires sont

- 5 Cantons romands (VD, NE, VS, GE, JU)
- 5 UVTD romandes : TRIDEL (VD), SATOM (VD-VS), CHENEVIERS (GE), ENEVI (VS), VADEC (NE, SAIDEF (FR)
- CRIDEC SA (Actionnaire majoritaire et gestionnaire du dépôt)

Bref historique

- | | |
|--|---------------------|
| ➤ Choix du site | 1989-1993 |
| ➤ 1 ^{ère} excavation - et mise en service : | 1997 – mars 1998 |
| ➤ Capacité restante fin 2025 de type C | env. 200'000m3 (env |
| ➤ Réserve de capacité non planifiée | env. 300'000m3 |

Travaux d'aménagement avril – décembre 2024



Travaux d'aménagement avril – décembre 2024

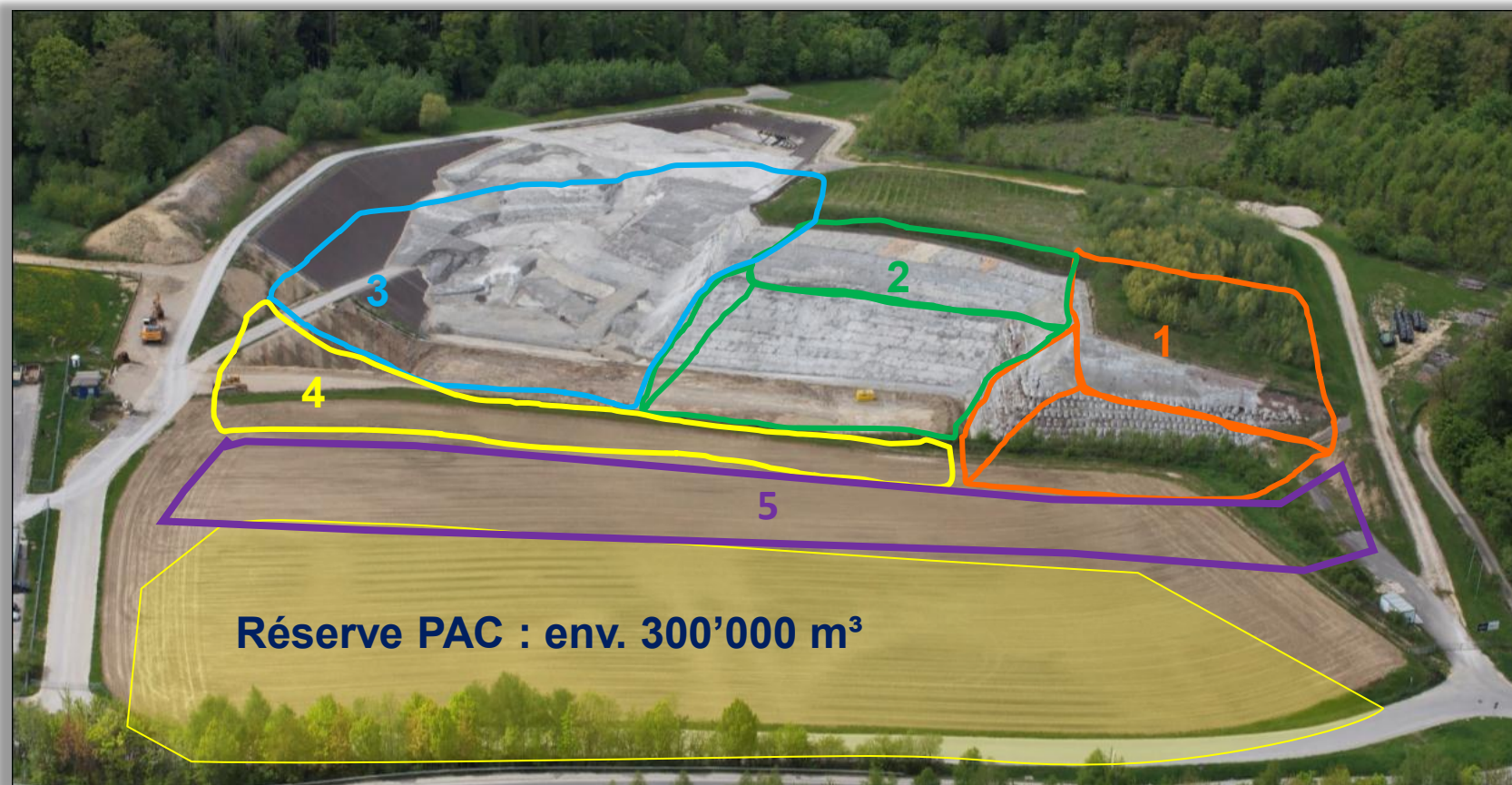


Codes déchets selon l'OMoD autorisés à l'Unité de Stabilisation (US)

10 01	Déchets provenant de centrales électriques et d'autres installations de combustion	Centrale de chauffe
10 01 01	Mâchefers, scories et cendres sous chaudière (sauf cendres sous chaudière visées à la rubrique 10 01 04)	
10 01 03	Poussières de filtration des fumées résultant de la combustion de tourbe et de la combustion de bois à l'état naturel	
10 01 14 [ds]	Mâchefers, scories et cendres sous chaudière provenant de la co-incinération et contenant des substances dangereuses	
10 01 15	Mâchefers, scories et cendres sous chaudière provenant de la co-incinération, autres que ceux visés à la rubrique 10 01 14	
10 01 16 [ds]	Cendres volantes provenant de la co-incinération et contenant des substances dangereuses	
10 01 17	Cendres volantes provenant de la co-incinération, autres que celles visées à la rubrique 10 01 16	
10 01 18 [ds]	Déchets provenant de l'épuration des fumées et contenant des substances dangereuses (D9)	
10 09	Déchets de fonderie de métaux ferreux	Fonderies
10 09 09 [ds]	Poussières de filtration des fumées contenant des substances dangereuses	
10 09 10 [nsc]	Poussières de filtration des fumées, autres que celles visées à la rubrique 10 09 09	
10 10	Déchets de fonderie de métaux non ferreux	Fonderies
10 10 09 [ds]	Poussières de filtration des fumées contenant des substances dangereuses	
10 10 10 [nsc]	Poussières de filtration des fumées, autres que celles visées à la rubrique 10 10 09	
10 11	Déchets provenant de la fabrication du verre et des produits verriers	Fonderie/verreries
10 11 11 [ds]	Petites particules de déchets de verre et poudre de verre, contenant des métaux lourds (provenant par exemple de la fabrication de miroirs)	
12 01	Déchets provenant de la mise en forme et du traitement de surface physique et mécanique	Construction/rénovation
12 01 20 [ds]	Déchets de meulage et matériaux de meulage contenant des substances dangereuses (D5)	
12 01 14 [ds]	Boues d'usinage contenant des substances dangereuses	
12 01 15 [nsc]	Boues d'usinage autres que celles visées à la rubrique 12 01 14	
12 01 16 [ds]	Déchets de grenaillage contenant des substances dangereuses	
12 01 17 [nsc]	Déchets de grenaillage autres que ceux visés à la rubrique 12 01 16	
16 11	Déchets de revêtements de fours et de matériaux réfractaires	UVTD/autres
16 11 02 [nsc]	Revêtements de fours et matériaux réfractaires à base de carbone et provenant de procédés métallurgiques, autres que ceux visés à la rubrique 16 11 04	
16 11 04 [nsc]	Autres revêtements de fours et matériaux réfractaires provenant de procédés métallurgiques, non visés à la rubrique 16 11 02	
16 11 06 [nsc]	Revêtements de fours et matériaux réfractaires provenant de procédés non métallurgiques, autres que ceux visés à la rubrique 16 11 04	

19 01	Déchets de l'incinération ou de la pyrolyse de déchets	UVTD/autres
19 01 14 [nsc]	Cendres volantes autres que celles visées à la rubrique 19 01 13	
19 01 99 [nsc]	Déchets non spécifiés ailleurs	
19 01 05 [ds]	Gâteaux de filtration provenant de l'épuration des fumées (D9)	
19 01 07 [ds]	Déchets solides de l'épuration des fumées (D9)	
19 01 13 [ds]	Cendres volantes contenant des substances dangereuses (D9) (fin des arrivages dès 2027)	
19 02	Déchets provenant des traitements physico-chimiques des déchets (notamment des déchets dangereux)	Industries/STEP
19 02 03	Déchets pré-mélangés ne contenant pas de déchets spéciaux	
19 02 05 [ds]	Boues provenant des traitements physico-chimiques et contenant des substances dangereuses (D9)	
19 02 06 [nsc]	Boues provenant des traitements physico-chimiques, autres que celles visées à la rubrique 19 02 05	
19 08	Déchets provenant d'installations de traitement des eaux usées, non spécifiés ailleurs	Industries/STEP
19 08 02 [nsc]	Déchets de dessablage	
19 08 13 [ds]	Boues contenant des substances dangereuses et provenant d'autres traitements des eaux usées industrielles	
19 08 14 [nsc]	Boues provenant d'autres traitements des eaux usées, autres que celles visées à la rubrique 19 08 13	
11 01	Déchets provenant du traitement de surface et du revêtement chimiques des métaux et autres matériaux (par exemple procédés de galvanisation)	Industries
11 01 09 [ds]	Boues et gâteaux de filtration contenant des substances dangereuses (D9)	
11 01 10 [nsc]	Boues et gâteaux de filtration autres que ceux visés à la rubrique 11 01 09 (D9)	
19 13	Déchets provenant de l'assainissement des sols, des matériaux d'excavation et des déchets de construction	Installation de lavage des sols
19 13 01 [ds]	Déchets solides provenant de l'assainissement des sols ou matériaux d'excavation et contenant des substances dangereuses	
19 13 02 [nsc]	Déchets solides provenant de l'assainissement des sols ou des matériaux d'excavation, autres que ceux visés à la rubrique 19 13 01	
	Nouveaux codes autorisés dès 2026	
	Codes déjà autorisés avant 2026	

Casiers – Capacité restante – Réserve de capacité



Casier 1: 83'000 m³, remis en état

Casier 2: 73'000 m³, remis en état

Casier 3: 75'000 m³, remis en état

Casier 4: 81'000 m³, fin en 2026

Casier 5: 200'000m³, capacité
restante soit environ 300'000 to

Réserve PAC : 300'000m³

Total : env. 800'000m³

Processus de réception et de traitement

Réception des matières



Halles de stockage



+ prise d'échantillon test

Production



Dépôt ISDS



Logistique pour les cendres et déchets pulvérulents à l'Unité de Stabilisation



- Livraison en camion aspirateur capable d'aspirer et de refouler
- (Liste transporteurs équipés sur demande)
- Raccord : 4 pouces

Type de cendres acceptées de centrales de chauffes à bois

BOIS PROPRE :

CENDRES SOUS CHAUDIÈRE (10 01 01) *
MACHEFERS, SCORIES, ET CENDRES SOUS CHAUDIERES (10 01 15) *
POUSSIERES DE FILTRATION DES FUMEES (10 01 03)
CENDRES VOLANTES PROVENANT DE LA CO-INCINERATION (10 01 17)

BOIS DE RECYCLAGE (**Déchets Spéciaux DS**)

MACHEFERS, SCORIES, ET CENDRES SOUS CHAUDIERES (10 01 14 **ds**)**
CENDRES VOLANTES PROVENANT DE LA CO-INCINERATION (10 01 16 **ds**)
DECHETS PROVENANT DE L'EPURATION DES FUMEES (10 01 18 **ds**)

* La solution de la cimenterie reste une solution plus écologique et à favoriser

** Les cendres sous chaudières et les déchets provenant de la co-incinération sont problématiques en raison de présence régulière de ferraille ou d'objets indésirables

Critères d'acceptation globaux à l'Unité de Stabilisation (US)

- Livraison en camion aspirateur, capable d'aspirer et de refouler (risque du à la poussière et l'exposition, risque du à la pulvérulence)
- Pas de déchargement au sol
- Critères physiques ; cendres sèches >98% MS ; Température <50°; exempt d'objets indésirables, granulométrie < 30mm
- Critères analytiques : < 20'000 ppm, Sels: < 3 %, PCB: < 1 ppm, Al: < 5 %, Ba: < 2000 ppm, Cd: < 3000 ppm, Co: < 800 ppm, Cr: < 5000 ppm, Cu: < 8 %, Hg: < 20 ppm, Mo: < 100 ppm, Ni: < 5000 ppm, Pb: < 8 %, Sn: < 2000 ppm, V: < 200 ppm, Zn: < 20 %, BTEX: < 10 ppm, Benzène: < 1 ppm, Benzo(a)pyrene: < 3 ppm, HAP: < 25 ppm, C5-C10: < 10 ppm, C10-C40: < 500 ppm

Protocole d'acceptation des cendres à l'Unité de Stabilisation (US)

- a) Fourniture d'un échantillon de 2kg représentatif
- b) Fourniture d'analyses d'un laboratoire accrédité CEI 17025 *
- c) Analyses complémentaires manquantes éventuelles ou test de lixiviation nécessaire suivant les valeurs
- d) Acceptation par CRIDEC ou refus, établissement d'une offre de prise en charges
- e) Planification de la livraison et test
- f) Validation de l'offre ou refus par CRIDEC

NB : Le délai entre la réception de a) et l'établissement de l'offre d) est de 15 jours ouvrables sans avoir besoins d'analyses complémentaires c)

Facteurs de risques physiques et chimiques de non-conformité

- a) Humidités des cendres → Colmatage des silos → pas de substitution du liant hydraulique
- b) Chaleur des cendres → risque d'incendies, dégâts à nos installations
- c) Objets indésirables → la présence d'objets indésirables et non associable à des cendres et d'une dimension > à 30mm peut provoquer des dégâts à notre système pneumatique et nécessiter un arrêt de production de plusieurs jours.
- d) Le mélange de cendres sous-chaudières avec des cendres volantes engendre des problèmes pour nos installations. Présence très régulière d'objets indésirables.
- e) Dépassement régulièrement de la valeur en COT400 dans les cendres. Limites à 20'000mg/kg.



Analyses minimales à fournir avant acceptations, conformité OLED Annexe 5

BOIS PROPRES :

COT 400 (Carbone organique)
Métaux lourds
Sels solubles

BOIS DE RECYCLAGE :

COT 400
PCB, HAP
Métaux lourds
Sels solubles

NB : CRIDEC est équipé d'un laboratoire d'analyse accrédité de la norme ISO CEI 17025, spécialisé dans les analyses OLED et OEAUX). L'échantillon fourni de 2kg permettra de faire les analyses requises.

Personnes de contact chez CRIDEC

Demande d'offres

SIMON PINZELLI

RESPONSABLE PROJETS STRATEGIQUES

Activité à 80% : Absent vendredi

T Mobile : + 41 79 529 87 43

T Direct : + 41 21 866 03 12

T Central: + 41 21 866 03 00

Case postale, CH - 1312 ECLÉPENS

simon.pinzelli@cridec.ch

VALORISATION DES DÉCHETS SPÉCIAUX

WWW.CRIDEC.CH

Demande d'analyses au laboratoire CRILAB

SABINE BELET

RESPONSABLE LABORATOIRE ANALYTIQUE

Absente le mercredi et le vendredi après-midi

T Direct : + 41 21 866 03 66

T Central: + 41 21 866 03 00

Mail: sabine.belet@cridec.ch

Case postale, CH - 1312 ECLÉPENS

VALORISATION DES DÉCHETS SPÉCIAUX

WWW.CRIDEC.CH



Merci pour votre attention





Recyclage des cendres de bois non-pollué en engrais potassique

*Mario Fontana¹, Julien Ropp², Xénia Christodoulou², Marc-André Baillifard²,
Christoph Carlen¹ et Luca Bragazza¹*

¹Agroscope, Systèmes de grande culture et nutrition des plantes, Route de Duillier 60, 1260 Nyon

²Haute école d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, Route de Cheseaux 1, 1400 Yverdon-les-bains



Étude financée par: Romande Energie, Gruyère Energie, Groupe E, Logbau, Valpellets et Regionalwerke





Les cendres de bois non-pollué

- 47 kilotonnes an⁻¹ de cendres de grille (OFEN 2022)
- Suisse romande = décharges pleines
- Un coût pour les industries
- Contient des nutriments:
 - prélevés au sol par les arbres
- Boucler les cycles des nutriments
 - engrais K de recyclage?



Les engrais potassiques

- Importation en Suisse ≈ 12 kilotonnes K an⁻¹
- Ressources minière
- Problématiques environnementale et sanitaires
- Importation: Canada, Russie, Biélorussie
→ bilan C & contexte géopolitique
- Recyclage des cendres de bois non-pollué
→ vers une autonomie en engrais K?



Engrais de recyclage K à base de cendres

- Quelle quantité de K dans les cendres?
 - Concentrations en K (et autres nutriments)
- Quelles limitations?
 - ETM (Cd, Ni, Cr, Hg, As, Pb, Zn et Cu)
 - CrVI
 - Polluants organiques (HAP, PCB, dioxines, furanes)



ETM & engrais K de recyclage: pas de cadre légal spécifique

- Concentrations limites d'ETM (ORRChim)
 - similaires pour tous les engrais de recyclage

mais...

- Quantité épandue variable selon le type d'engrais de recyclage
 - quantité d'ETM apportée l'hectare variable



Ratios limites ETM/K

- Engrais P de recyclage à base de cendres:
 - ratios limites ETM/P (rapport MinRec)
 - annexe de l'ordonnance fédérale («CMC 13: Matières obtenues par oxydation thermique et leurs dérivés»)
- Engrais K de recyclage à base de cendres:
 - pas de seuils limites
 - ratios limites ETM/K? (rapport MinRec K)



Objectifs de l'étude

- Proposer des ratios limites ETM/K (étude bibliographique)
- Déterminer les concentrations dans les cendres suisses:
 - K (et autres nutriments: P, Ca, Mg et Si)
 - ETM (Cd, Ni, Cr, Hg, As, Pb, Zn et Cu)
 - CrVI
 - Polluants organiques (HAP, PCB, dioxines, furanes)
- Quantifier la proportion de cendres potentiellement utilisables comme engrais K



Cendres de bois non-pollué: K

- Moyenne (n = 101): 26.7% de K (tous types de cendres)
→ ≈ engrais K du commerce
- Cendres de grille = 18.1% de K
- Cendres d'électrofiltre = 50.3% de K
- Quantité de K dans les cendres > aux importations suisses d'engrais K

→ Un intérêt certain!



Cendres de bois non-pollué: ETM

- 101 échantillons de cendre + combustible (potentialité)
- Cendres (vs potentialité):
 - K plus concentré
 - Cd, Cr, Zn, Cu et Pb: contaminations variables
 - rôle de la chaudière/processus de combustion
- Redistribution des ETM selon le type de cendre
 - Cd, Cr, Pb et Zn: Grille < Électrofiltre
 - Cu: Grille > Électrofiltre
- Pas d'As ni de Hg

Seuils critiques: Cd/K; Ni/K; Cr/K; Pb/K; Zn/K; Cu/K

- Moyennes d'engrais K pour toutes les cultures
- Surface agricoles en Suisse
- Apports d'ETM des autres engrais (N, P, recyclage)
- Apports d'ETM atmosphériques
- Exportation d'ETM par les cultures
- Exportation d'ETM via l'eau de ruissèlement



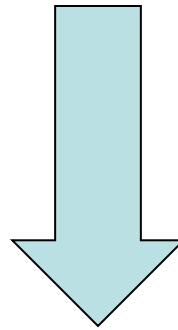
Cendres de bois non-pollué: ETM

- Seuils critiques estimés:
 - $\text{ETM ha}^{-1} < \text{limites ORRChim}$
- Cendres de cyclone: trop contaminées
- Cendres de grille
 - Cu = limitant
- Cendres d'électrofiltre
 - Cd, Cr, Zn et Pb = limitant
- Cendres de bac de mélanges
 - entre électrofiltre et grille



Cendres de bois non-pollué: ETM

- Enlever les cendres avec pics de contamination
→ tout types de cendres
- Ratios ETM/K sous les seuils délimités
→ moyenne de 45 échantillons sur 101



**Contamination des cendres dans la chaudière = limite
le potentiel de recyclage en engrais K**



Cendres de bois non-pollué: CrVI

- Valeurs limites déjà fixées (2 ppm)
- Pas de CrVI dans la potentialité
 - CrVI = contamination systématique
- Échantillons (≤ 2 ppm): 6/58 CrVI
 - limitant
 - rédox (FRASS & petit lait)
 - échantillons (≤ 20 ppm): 31/58

Cendres de bois non-pollué: polluants organiques

- Seuils limites ORRChim pour les engrais de recyclage
- Nombres d'échantillons au-delà des seuils ORRChim:
 - 16 HAP ($< 4 \text{ mg HAP kg}^{-1}$): 1/58
 - 7 PCB ($< 0,2 \text{ mg PCB kg}^{-1}$): 0/58
 - 10 furanes ($< 20 \text{ ng kg}^{-1}$): 1/14
 - 7 dioxines ($< 20 \text{ ng kg}^{-1}$): 1/14
- Moyennes $<$ aux seuils ORRChim
 - Pas de limitation pour les polluants organiques



Recyclage des cendres de bois non-contaminé

- K cendres > importation engrais K
- ETM et CrVI = limitations
- Limiter la contamination des cendres
 - Grille en céramique?
 - Limiter l'abrasion/l'usure (optimisation)
- Positionnement de l'OFAG & OFEV prochainement
 - Projet Innosuisse



Défis à relever

- Législatif (ETM & annexe à l'ordonnance fédérale? = 2029)
- Formulation (volatilité, disponibilité du K, CrVI?, engrais composé?)
- Homologué en agriculture biologique
- Coût de production compétitif
- Logistique (acheminement, point de collecte?, distribution)
- Contrôle qualité (label?)



Merci de votre attention!

mario.fontana@agroscope.admin.ch

Remerciements: Romande Energie, Gruyère Energie,
Groupe E, Logbau, Valpellets et Regionalwerke

Contact: mario.fontana@agroscope.admin.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Les cendres issues de la biomasse, élément constitutif de la bioéconomie – Valorisation des cendres en Allemagne

**Forum sur l'énergie du bois
14 janvier 2026 à Olten**

Hans Bachmaier



TFZ – Centre technologique et de promotion au Centre de compétence pour les matières premières renouvelables (TFZ)

Recherche appliquée et transfert de connaissances pour le ministère
bavarois de l'Agriculture



Conten u

- Projet de recherche AshUse
- Cendres de biomasse en Bavière
 - Qualités des cendres et quantités annuelles
 - Composition chimique (nutriments + polluants)
 - Voies de valorisation établies
 - Engrais minéraux
 - Engrais organiques
- Bilan des gaz à effet de serre de différentes filières de valorisation
- Résumé



Projet de recherche AshUse

- La production d'énergie dans les centrales thermiques (et électriques) est très répandue en Bavière
- Les cendres provenant d'installations qui utilisent du bois non traité comme combustible peuvent être utilisées comme engrais
- La valorisation des cendres est conforme à la stratégie bioéconomique bavaroise (matières résiduelles en matières premières).
- Financement du projet de recherche AshUse par le ministère bavarois de l'Agriculture
- Objectif : déterminer l'état actuel de la valorisation des cendres et continuer à promouvoir le recyclage des cendres de biomasse



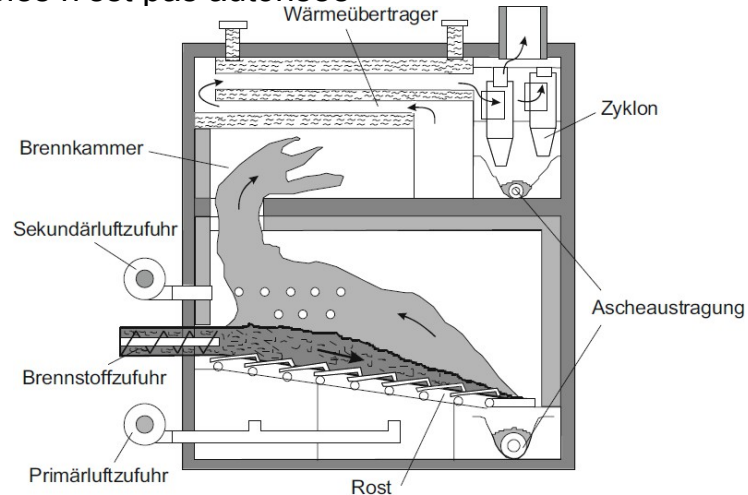
Centrales thermiques à biomasse et quantités de cendres en Bavière

- Nombre de centrales de chauffage à la biomasse en Bavière $> 1 \text{ MW}_{\text{therm}}$
 - 60 centrales de cogénération à biomasse (hors petites centrales de cogénération à gaz de bois)
 - 160 centrales de chauffage à biomasse
- Ces installations utilisent près de 2,3 millions de tonnes de bois énergie non traité
- Avec une teneur en cendres estimée entre 2 et 3,5 %, cela représente une production de cendres de 42 000 tonnes par an pour les installations $> 1 \text{ MW}_{\text{therm}}$
- 17 000 tonnes supplémentaires proviennent d'installations dont la puissance thermique de combustion est comprise entre $50 \text{ kW}_{\text{therm}}$ et $1 \text{ MW}_{\text{therm}}$



Formation de cendres et fractions de cendres

- En Bavière, les installations à grille dominant
- Les cendres produites dans la chaudière sont appelées cendres de grille et cendres de chaudière
- Les cendres volantes grossières produites dans le cyclone sont appelées cendres de cyclone
- Les cendres volantes fines (provenant par exemple du filtre électrique) n'ont pas été prises en compte, car leur utilisation sur les surfaces agricoles n'est pas autorisée



Composition chimique des cendres de grille

- Macronutriments : calcium, magnésium, potassium et phosphore
 - Effet calcaire
 - Disponibilité végétale du calcium et du potassium issus des cendres de bois : élevée
 - Disponibilité du magnésium : moyenne
 - Disponibilité du phosphate : faible
- Contamination possible par des métaux lourds, en particulier le cadmium

Valeurs limites pour les concentrations en métaux lourds dans les cendres utilisées comme engrais

	Autriche	Danemark	Finlan de	Allemagne	Lituanie	Suède
Unité : mg/kg p.s.						
As	20/20		40	40/60	30	30
Cd	5/8	20	25	1,5/2,25	30	30
Cr	150/250	100	300		100	100
Cr(VI)				2/-		
Cu	200/250		700		400	400
Pb	100/200	250	150	150/225	300	300
Hg		0,8	1	1/1,5	3	3
Ni	150/200	60	150	80/120	70	70

Méthode : qualité des cendres dans les centrales thermiques à biomasse bavaroises

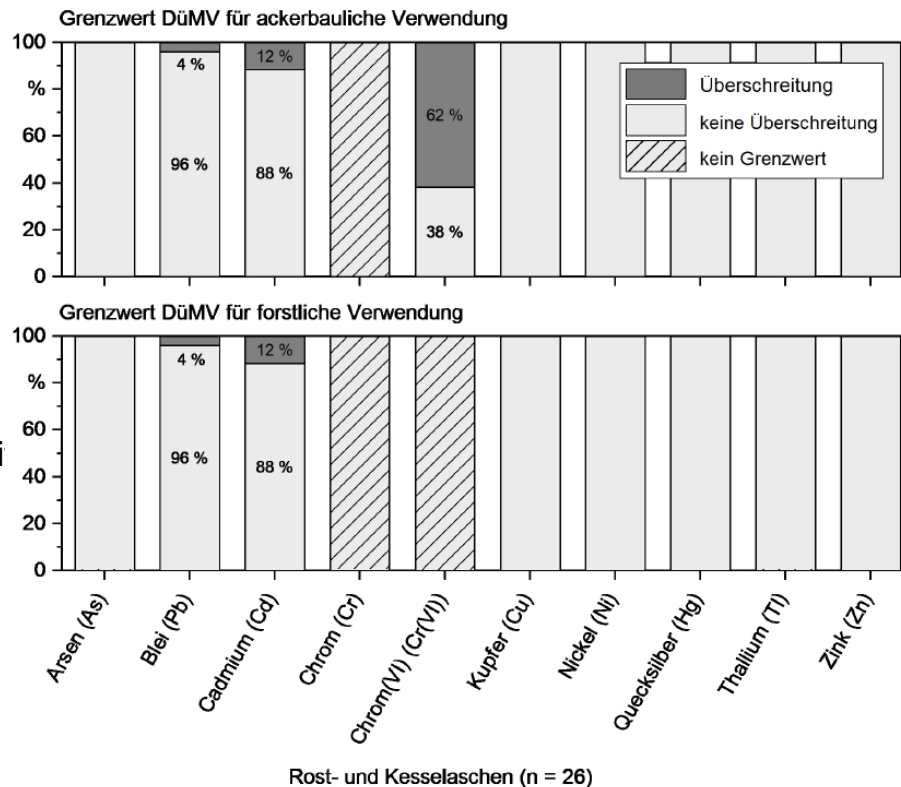
- 19 centrales de chauffage à biomasse > 1 MW_{therm}
- Échantillons de cendres de grille pures et de mélanges de cendres de grille et de cendres de cyclone
- Échantillon composite de cendres stockées
- Analyse selon la réglementation allemande sur les engrais (DüMV)



Élément	Unité	Valeurs limites	
		DüMV Terres agricoles	DüMV Forêt
Arsenic	mg/kg MS	40	60
Plomb	mg/kg MS	150	225
Cadmium	mg/kg MS	1,5	2,25
Chrome total	mg/kg MS	-	-
Chrome(VI)	mg/kg MS	2	-
Cuivre	mg/kg MS	(900)	(2 000)
Nickel	mg/kg MS	80	120
Mercure	mg/kg MS	1	1,5
Thallium	mg/kg MS	1	1,5
Zinc	mg/kg MS	(5 000)	(5 000)

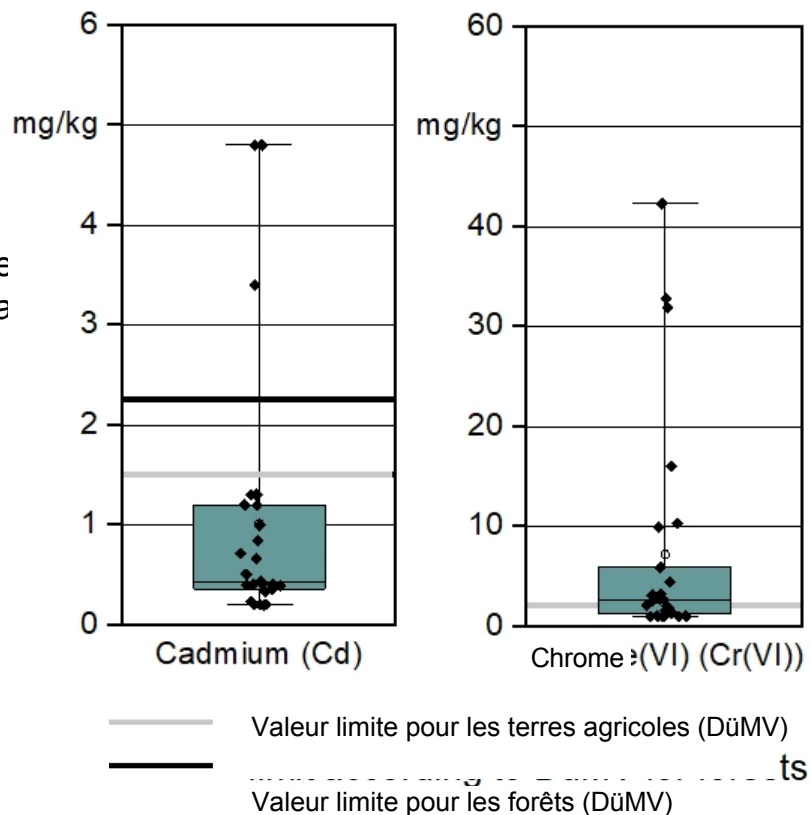
Résultats des analyses des poches de grille

- Évaluation selon la réglementation allemande sur les engrais :
 - 38 % des cendres de grille respectent les valeurs limites pour une utilisation sur terres agricoles
 - 85 % des cendres de grille respectent les valeurs limites pour une utilisation sur terres agricoles lorsque le chrome (VI) est réduit en chrome (III)
 - 85 % des cendres respectent les valeurs limites pour une utilisation sur sites forestiers

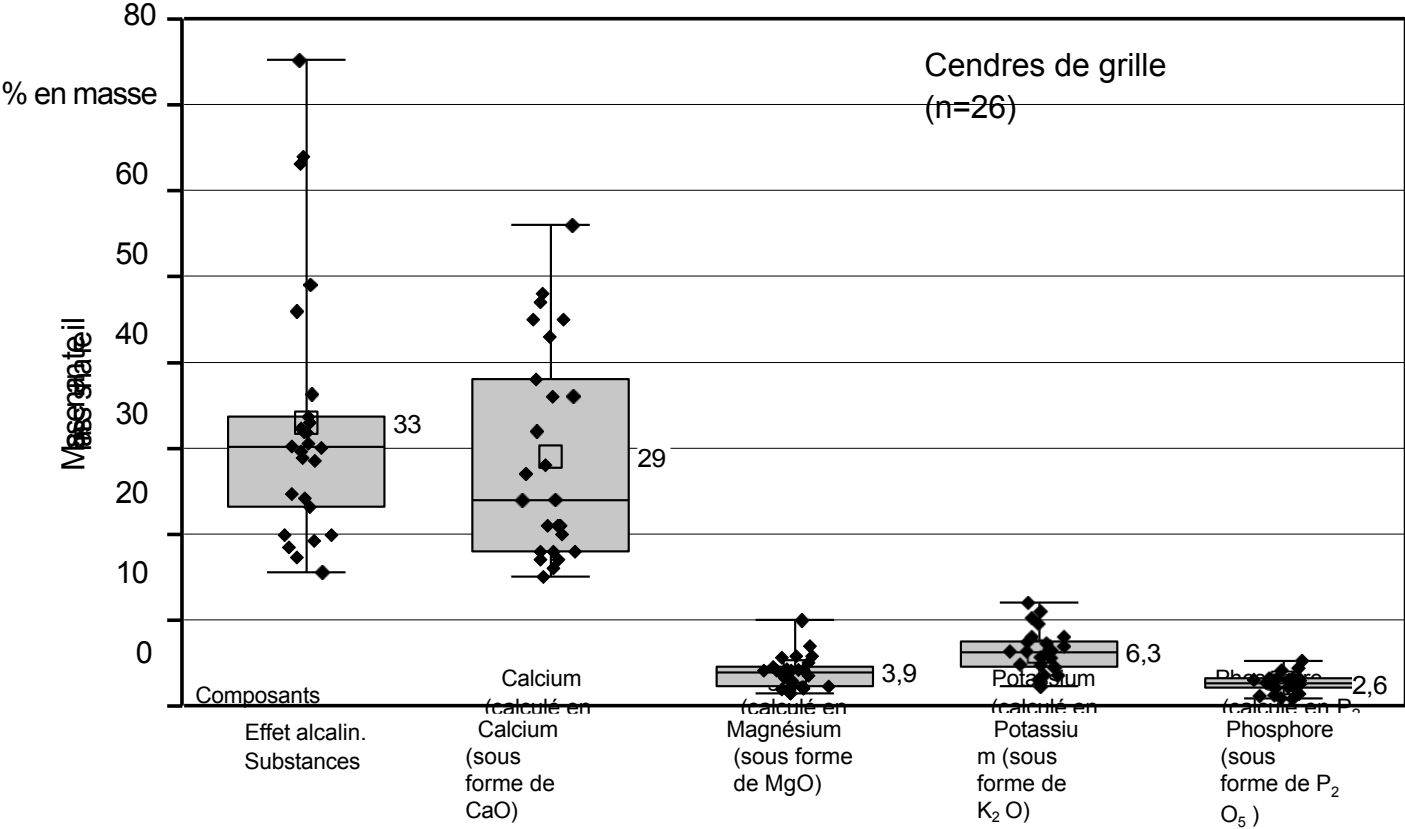


Concentration de cadmium et de chrome(VI) dans les cendres de grille

- À des températures supérieures à 850 °C, le cadmium s'évapore (→ cendres volantes)
- Le chrome(VI) peut être réduit par conversion en chrome(III)
 - Dans de nombreux cas, il suffit d'humidifier le humidifier les cendres et de les stocker pendant plusieurs semaines



Concentration des macronutriments dans les cendriers



- Les mélanges contenant des cendres volantes grossières entraînent un dépassement des limites de cadmium



Obstacles au recyclage des cendres

- Incertitude quant à la situation juridique
- Quantités de cendres trop faibles
- faible intérêt économique en raison des coûts d'analyse élevés et d'une logistique inefficace
- Qualité variable des cendres et teneurs trop élevées en chrome(VI) et autres polluants
- Manipulation difficile des cendres (émissions de poussières)
- nombre réduit de recycleurs de cendres et marché restreint pour les engrais à base de cendres de
à base de cendres de bois



Voie de valorisation 1 :

Production d'engrais minéral à partir de cendres de bois

- Les usines de chaux produisent des engrais minéraux à partir de cendres pures ou mélangées à de la chaux (dolomitique).
- Les cendres doivent répondre aux exigences de la réglementation allemande sur les engrais.
- Séparation des métaux, tamisage, broyage, humidification
- Stockage pendant plusieurs semaines ($\text{CaO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$, le pH diminue et le Cr(VI) est réduit)



Chaulage des terres agricoles

- Transport par camion
- Distribution à l'aide d'épandeurs de chaux
- Épandage généralement après la récolte des céréales sur chaume ou au printemps avant les semis
- Lorsque la teneur en phosphore est supérieure à 0,5 % (P_2O_5), les cendres sont considérées comme un engrais phosphaté



Chaulage pour la protection des sols (forêt)

- Chaulage des sols forestiers pour compenser la forte acidification des sols et soutenir la restauration sylvicole
 - Sur les sols présentant une acidification anthropique
 - Certaines zones, telles que les zones de protection de la nature et de l'eau potable, sont exclues du chaulage exclues
 - Chaux dolomitique + cendre de bois sur des sols pauvres en calcium et pauvres en potassium
 - Qualité de la chaux et de la cendre de bois : fine (< 2 mm) et humide (teneur en eau 10 %)



https://www.fva-bw.de/fileadmin/user_upload/Abteilungen/Boden_und_Umwelt/Evaluierung_Bodenschutzkaelkung.pdf

Chaulage pour la protection des sols (forêt)

- 10 000 ha sont traités chaque année.
 - 5 000 à 6 000 ha avec de la chaux dolomitique (3 t/ha)
 - 4 000 à 5 000 ha avec de la chaux dolomitique mélangée à de cendre de bois (3 t de dolomie + 1 t de cendre de bois par ha)
- Épandage à l'aide d'un épandeur ou d'un hélicoptère
- Coût total : 200 €/ha, subvention élevée possible
- Le chaulage forestier à l'aide d'engrais à base de cendres et de chaux est actuellement principalement pratiqué dans le Bade-Wurtemberg



https://www.lva-bw.de/fileadmin/user_upload/Abteilungen/Boden_und_Umwelt/Evaluierung_Bodenschutzkaelkung.pdf

Certificats pour les cendres et les engrais à base de cendres

- Label de qualité RAL Engrais/matière première Engrais (RAL-GZ 252)
 - Certificat pour les cendres pouvant être utilisées comme engrais ou matière première pour engrais
 - Délivré par la Bundesgütegemeinschaft Holzasche (BGH), une association de qualité sectorielle de la Bundesgütegemeinschaft Kompost
- Label de qualité DLG pour les produits destinés au chaulage des sols de la Société allemande d'agriculture (DLG)
 - Humidité
 - Valeur pH
 - Réactivité
 - Nutriments
 - Polluants
 - Répartition granulométrique



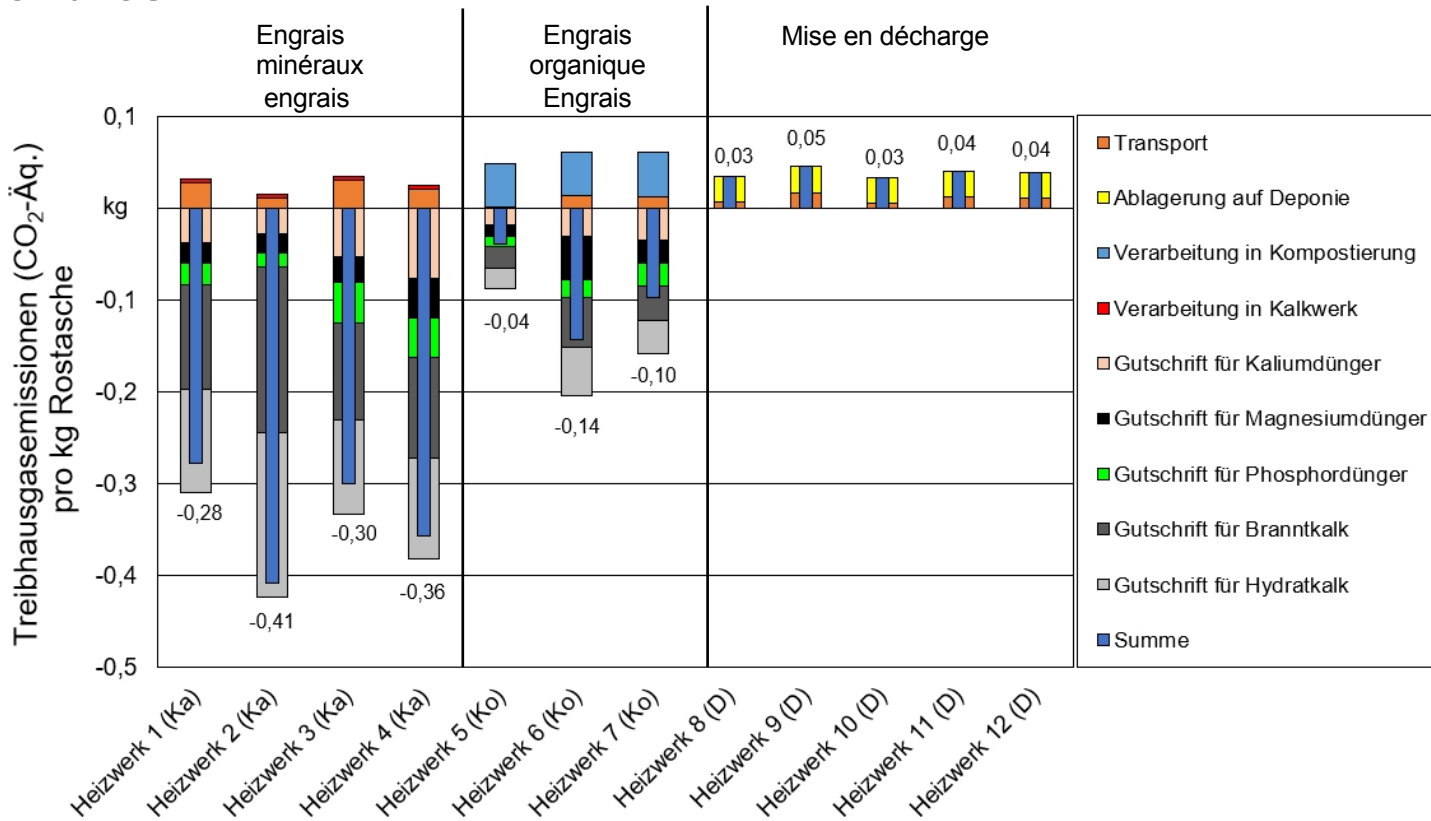
Voie de valorisation 2 : Mélange de cendres et de compost

- Séparation des métaux, criblage
- Tamis à tambour et/ou broyeur
- Le plus souvent, le compost fini est mélangé à des cendres et un compost agricole (valeur 5-10 €/t)
- Les installations de compostage préfèrent souvent les cendres humides afin de réduire la pollution par les poussières.



Émissions de gaz à effet de serre issues de la valorisation des cendres

- Données provenant d'installations réelles de chauffage à la biomasse et centrales électriques à biomasse + données ecoinvent
- Le recyclage des cendres réduit les émissions de gaz à effet de serre
- Économies maximales en engrais minéraux issus des cendres



Résumé

- L'utilisation énergétique du bois non traité dans les centrales thermiques à biomasse (et les centrales électriques) produit des résidus de combustion sous forme de cendres. L'utilisation accrue des sous-produits et des résidus contribue à la préservation des ressources naturelles.
- Il s'est avéré que les cendres de grille produites sont en principe considérées comme des engrais ou des engrais spéciaux dans le règlement sur les engrais, peuvent en principe être utilisées comme engrais ou matières premières pour les engrais.
- Les cendres sont principalement utilisées pour la fertilisation et l'amélioration des sols forestiers. Mélanges avec du compost ou du calcaire sont courants en Allemagne. Il existe des labels de qualité pour les cendres utilisées comme engrais et pour les engrais à base de calcaire et de cendres de bois.



Résumé

- Cependant, l'assurance qualité des cendres et le respect des dispositions légales en vigueur sont d'une importance capitale. Cela comprend :
 - l'utilisation exclusive de bois non traité comme combustible,
 - le prélèvement régulier d'échantillons et l'analyse chimique des cendres.
- L'incertitude juridique et les faibles avantages économiques entravent la poursuite du recyclage des cendres.



Sources

- BACHMAIER, H. ; HARTMANN, H. (2025) : Guide sur la valorisation des cendres pour les exploitants de centrales de chauffage à biomasse. Straubing : Centre de technologie et de promotion du centre de compétence pour les matières premières renouvelables (TFZ). Rapports du TFZ, n° 88, 98 pages, ISSN 1614-1008
- BACHMAIER, H. ; KUPTZ, D. ; HARTMANN, H. (2021) : Utilisation matérielle des cendres de biomasse comme élément constitutif de la bioéconomie. Straubing : Centre technologique et de promotion du Centre de compétence pour les matières premières renouvelables (TFZ). Rapports du TFZ, n° 72, 113 pages, ISSN 1614-1008
- BACHMAIER, H. ; KUPTZ, D. ; HARTMANN, H. (2019) : Gestion des cendres dans les centrales de chauffage à biomasse dans le sud de l'Allemagne. Dans : Carvalho, M. d. G. ; Scarlat, N. ; Grassi, A. ; Helm, P. (éd.) : Setting the course for a biobased economy - Papers of the 27th European Biomass Conference. Extrait des actes de la conférence internationale . Lisbonne, Portugal, 27-30 mai. Florence, Munich : ETA-Florence Renewable Energies ; WIP - Renewable Energies, p. 1814-1817
- Puhlmann, H. (2020) : Utilisation et assurance qualité des cendres de bois dans le chaulage des sols forestiers. Expériences du Bade-Wurtemberg. Dans : Office régional de Thuringe pour l'agriculture et l'espace rural (TLLLR) (éd.) : Valorisation des cendres de biomasse naturelles. 2e discussion technique. Iéna, 5 mars 2020. Iéna : Office régional de Thuringe pour l'agriculture et l'espace rural (TLLLR), p. 1-18
- Site web de la « Bundesgütegemeinschaft Holzasche » (Association fédérale pour la qualité des cendres de bois) <https://www.holzaschen.de/>
- Site web de la « Société allemande d'agriculture » <https://www.dlg-testservice.com/landtechnik-betriebsmittel/betriebsmittel/zertifizierung-von-bodenschutzalkalungsprodukten>



Merci de votre attention !

Dr Hans Bachmaier

Centre technologique et de promotion
du Centre de compétence pour les matières premières renouvelables (TFZ)

Schulgasse 18
D-94315 Straubing Tél. :
+49 9421 300 160

E-mail : johannes.bachmaier@tfz.bayern.de
Internet : www.tfz.bayern.de

1. Les cendres de bois naturel sont une matière première précieuse, et non un déchet. Et ce **depuis des millénaires** !

Depuis au moins 5 000 ans, la cendre de bois est utilisée comme **détergent naturel** ou **composant de lessive**:

Cendre bois comme **engrais pour compost + jardin**



Source : gartentipps.com



Source : haus-und-beet.de

1. Les cendres de bois naturel sont une matière première précieuse, et non un déchet.

Histoire

■ Préhistoire et Antiquité (env. 3000 av. J.-C. – 500 apr. J.-C.)

Dans l'ancienne Mésopotamie et l'Égypte antique, on utilisait déjà un **mélange d'huiles végétales et de cendres alcalines (provenant par exemple du bois ou des plantes)** pour fabriquer une **forme primitive de savon**. Cette lessive de cendres (carbonate de potassium ou potasse caustique) était obtenue en **lessivant les cendres de bois avec de l'eau**. Elle servait à **laver les vêtements, à l'hygiène corporelle et au nettoyage**.

■ Moyen Âge

Au Moyen Âge européen, la lessive de cendres était un remède maison courant pour **laver le linge**. Les gens ramassaient des cendres de bois, les recouvraient d'eau chaude et utilisaient la lessive obtenue (« faire bouillir la lessive ») pour **dissoudre la saleté et la graisse des tissus**.

■ Époque moderne et industrialisation

Jusqu'au **XIXe siècle**, la lessive de cendre de bois était encore largement utilisée dans les zones rurales. Ce n'est qu'avec la production industrielle à grande échelle d'hydroxyde de sodium et de savon que la lessive de cendre domestique a progressivement disparu.

Jusqu'en 2005, les boues d'épuration provenant des stations d'épuration des eaux usées étaient épandues comme engrais dans les champs.

→ Interdites en raison de leur teneur en métaux lourds, résidus médicamenteux, agents pathogènes

Le principe de précaution a été appliqué de manière indifférenciée, ce qui a conduit à la diabolisation des cendres de bois.



1. Les cendres de bois naturel sont une matière première précieuse, et non un déchet. Et ce **depuis des millénaires !**

- Les cendres de bois contiennent **des minéraux importants** (notamment du calcium, du potassium, du phosphore, du silicium et des oligo-éléments).
- Les cendres de bois peuvent être **recyclées** et **ne doivent pas être mises en décharge**.
- La mise en décharge, pratique dominante aujourd'hui, n'est pas durable. Elle entraîne une perte de nutriments et de précieuses propriétés chimiques en tant que matière première. De plus, l'espace dans les décharges devient de plus en plus rare et coûteux. Effet NIMBY (« Not In My Backyard » = « Pas dans mon jardin »): horizon de planification 20 ans requis!
- Le cadre juridique actuel (ordonnance sur les déchets, ORRChim, législation sur les engrais) traite **trop** les cendres de bois **comme des déchets plutôt que comme une ressource**.

Messages clés :

Considérer et promouvoir la valorisation des cendres de bois comme une contribution à l'économie circulaire.

La mise en décharge doit être l'exception, pas la règle.



Mauvais exemple [photo mise à disposition par le canton de Bâle-Campagne]

1. Les cendres de bois naturel sont une matière première précieuse, et non un déchet.

Récupération métaux lourds contenus dans les cendres de filtres (bois usagé)

- Ne fonctionne pas très bien sur le plan technique
- Rapport coût-bénéfice défavorable de l'extraction des métaux à partir des cendres
- Les UVTD ne peuvent pas traiter leurs propres scories, ce qui entraîne des goulots d'étranglement extrêmement critiques.

→ Article OLED révisé au 1^{er} janvier 2026

Le nombre de décharges acceptant les cendres diminue constamment

- Les décharges ne sont pas tenues d'accepter les cendres
- De plus en plus de décharges refusent d'accepter les cendres (manque de place, crainte liée à l'obligation d'entretien, formation de poussière, etc.)

→ Article OLED révisé au 1^{er} janvier 2026

→ Valorisation matérielle au lieu d'élimination | Cours 2026 sur cendres de bois D/F/(I)

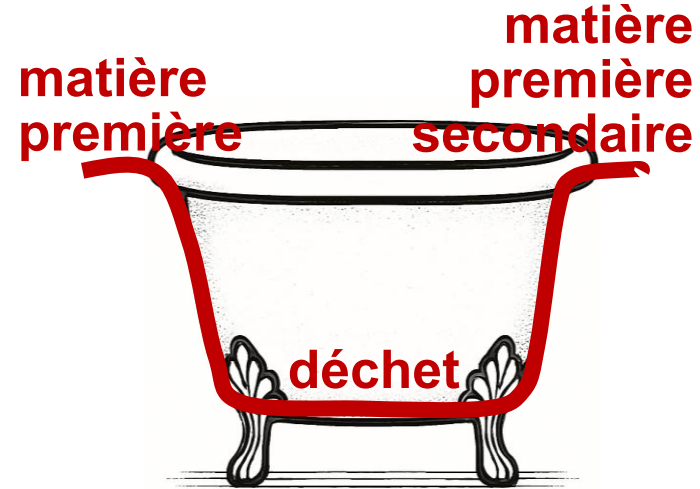
→ Projet « Stockage optimisé des cendres de bois » avec l'unibe, l'OFEV, le Cercle Déchets et partenaires associatifs: meilleures pratiques attendues en juin 2026 (ph.1)

Économie circulaire contre métaphore de la « fontaine de jouvence »



Source : ChatGPT


L'effet négatif de la baignoire (les déchets restent souvent déchets)



Solution : éviter la production de déchets = **principe de l'OLED**

2. La valorisation des cendres de bois est techniquement et écologiquement possible, mais elle est freinée par des obstacles réglementaires et psychologiques.

- De nombreuses études, expertises, publications, travaux de recherche, bases de données, projets pilotes, essais sur route, procédures éprouvées en matière de gestion des cendres, y.c. le respect de la sécurité au travail et de la protection de la santé, faisabilité avérée, etc.
- Assurance qualité éprouvée en Allemagne et en Autriche (**BioLabel** !) pour les cendres issues de bois naturel provenant d'additifs pour compost, même importées en Suisse...
- **Défi** : composition variable, teneur en métaux lourds [contamination interne → solution sectorielle recherchée]
- **Protection des ressources**: les cendres de bois contiennent des minéraux pouvant remplacer les engrais potassiques importés, compenser l'acidité de nos sols et développer des propriétés physico-chimiques lorsqu'utilisées à bon escient – tout en contribuant à la décarbonation.
- **Acceptation**: des normes claires = confiance des autorités, des exploitants et du public.
- **Innovation**: de nouveaux procédés recyclables ouvrent des perspectives économiques.

 **Message clé**: Exploiter les opportunités offertes par les 5 filières de valorisation matière, au lieu de tout mettre bêtement en décharge.

Circuits fermés grâce à des filières de valorisation des cendres de bois et amélioration des écobilans de la totalité des produits + sources d'énergie à base de bois

2028: entrée en vigueur ordon. révisés s/ engrais

2026-27: projet Innosuisse de deux ans avec les acteurs clés de la branche pour une parfaite maîtrise de la logistique, du conditionnement et de l'emploi des cendres de bois naturelles comme engrais

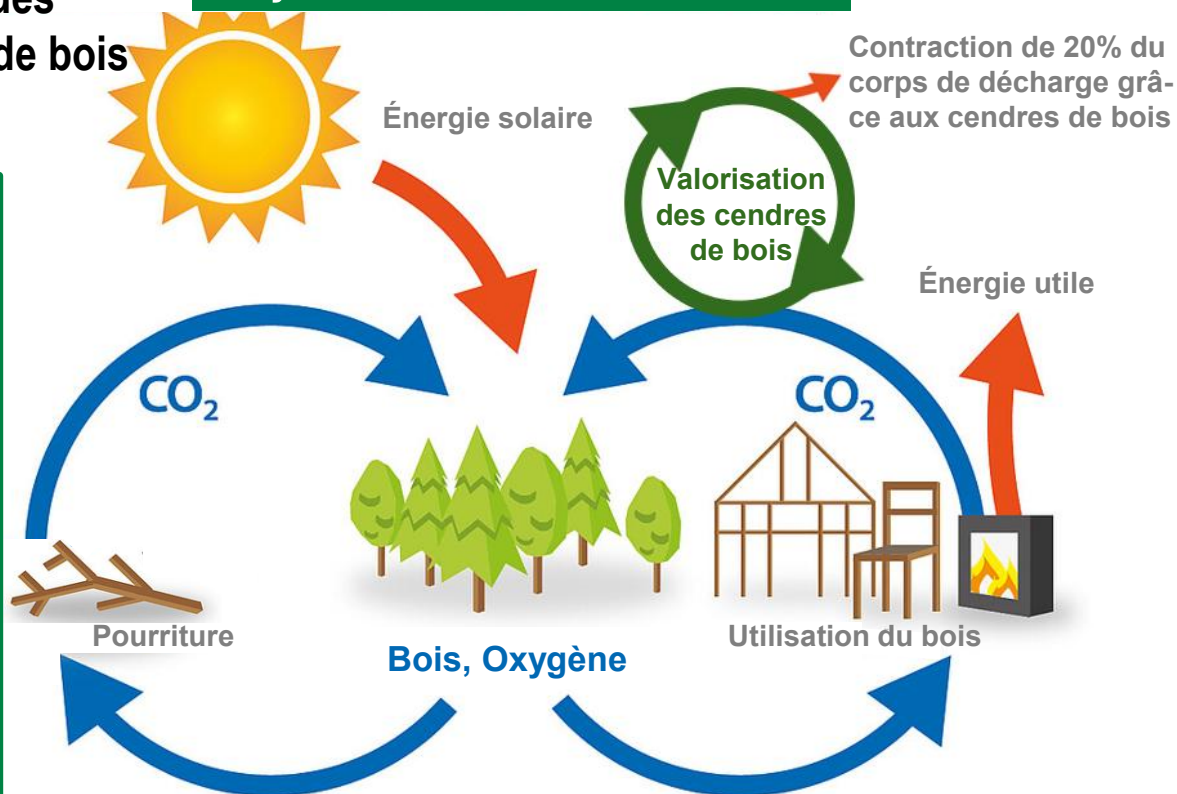
Réunions Agroscope + Énergie-bois Suisse avec des représentants de l'OFEV, de l'Union suisse des paysans et de l'Office fédéral de l'agriculture OFAG

2023-25: étude Agroscope Nyon + HEIA-VD
« Potentialité de recyclage des cendres de bois propres en engrais potassique (K) », y c. consultation des cantons et des offices fédéraux en juil.-août 2025.

Expertises des 30 dernières années CH + étranger

Bois-énergie protecteur du climat

Cycle du carbone du bois



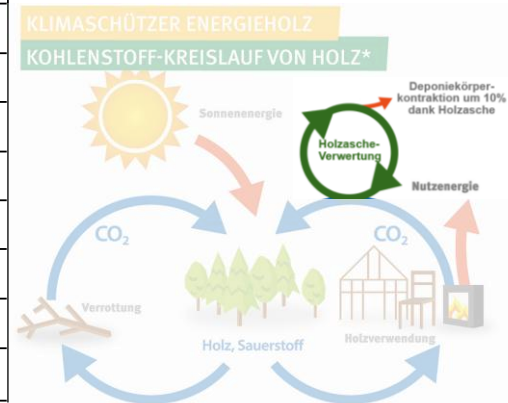
Possibilités de valorisation des cendres de bois naturel

- Valorisation matière des cendres de bois dans clinker ✓ et béton ✓ (évtl. réaction pouzzolanique comme pour cendres volantes) ou avec boues (béton de terre) ✓
- Valorisation matérielle des cendres de bois comme engrais K pour toute la Suisse (plus d'importation) → étude Agroscope ✓.
- Valorisation matérielle des cendres de bois comme additif pour le compost (cf. labels écologiques d'Allemagne/d'Autriche ✓) ou pour l'amélioration des sols ✓
- Additif à l'argile pour la conception à très faible teneur en carbone de chemins forestiers ou de débardage, de sentiers etc. ✓
- Potentiel de carbonatation des cendres de bois pour les sols acides (puits naturel potentiel de CO_2 / NET)
- Projet « Stockage optimisé des cendres de bois » avec l'unibe, l'OFEV, les cantons et toutes les associations partenaires ✓



Production de cendres en Suisse en 2023

Asche- Brennstoffkategorie	Ascheanfall [t/Jahr]
Klein-Holzfeuerungen (< 50 kW)	19'000
naturbelassenes Waldholz: Rost-/Bettaschen (> 50 kW)	27'000
naturbelassenes Waldholz: Zyklon- und Filteraschen (> 50 kW)	9'000
Restholz: Rost-/Bettaschen (> 50 kW)	5'000
Restholz: Zyklon- und Filteraschen (> 50 kW)	1'000
Altholz: Rost-/Bettaschen (> 50 kW)	15'000
Altholz: Zyklon- und Filteraschen (> 50 kW)	4'000
Total	80'000



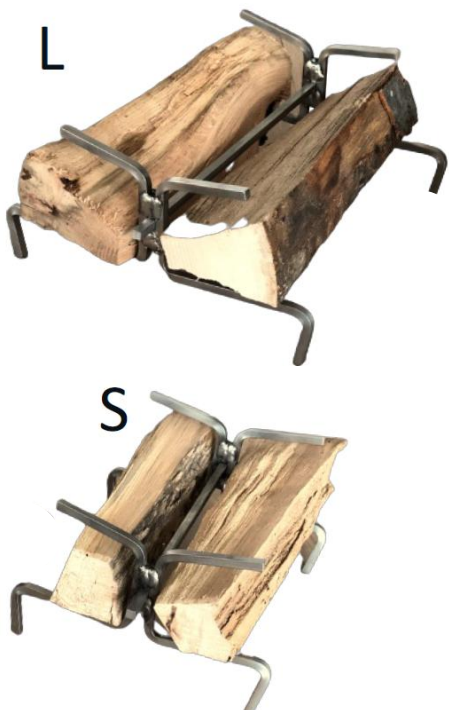
- Au total, 511'000 installations (y compris les petits foyers à bois)
- Quantité totale de déchets en Suisse : environ 80'000'000 t, soit 1/1000 de cendres de bois



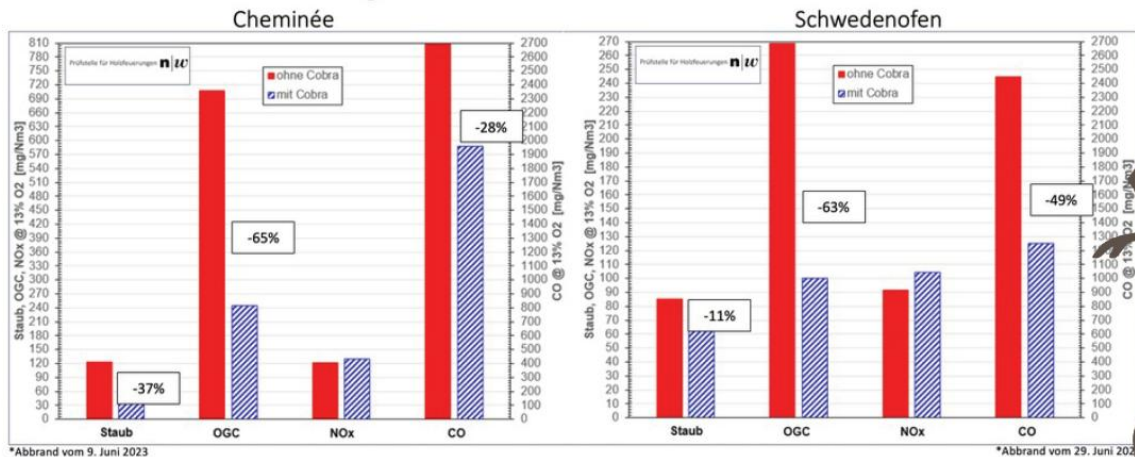
- 1) **Valorisation stratégique** de 42'000 t/an de cendres issues de bois naturel + résidus bois.
- 2) Besoins de la Suisse en **engrais potassique**: 10'500 t/an de cendres, soit le quart!
 Reste: **substitut chaux, substitut matière première pour clinker/béton ou additif pour béton naturel, carbonatation pour sols acides** comme puits naturel potentiel de CO₂.
- 3) Solution Cobra® (immédiate) / filtre (à moyen terme) pr petits foyers à bois → **compost**.
- 4) Cendres bois usagé → **contraction corps décharge (-20% V !)** = **élimination valorisante**.

Solution Cobra® pr meilleure combustion ds petits foyers à bois (mesure immédiate avant le filtre)

→ Moins de suie sur la vitre et moins de polluants dans l'air



UTF-Studie 2023:
Mit der Cheminée Cobra® werden giftige Schadstoff Emissionen stark reduziert.
Diagramm bei 50 Minuten Abbrand



*Abbrand vom 9. Juni 2023

*Abbrand vom 29. Juni 2023

[Données issues du rapport d'experts fhvw
avec le soutien de l'OFEV]

swisscobra.ch/schadstoff-messung

➔ Le support de combustion en acier inoxydable breveté par l'UE révolutionne la combustion du bois fendu et a été développé en Suisse sous le nom de Cheminée Cobra®.

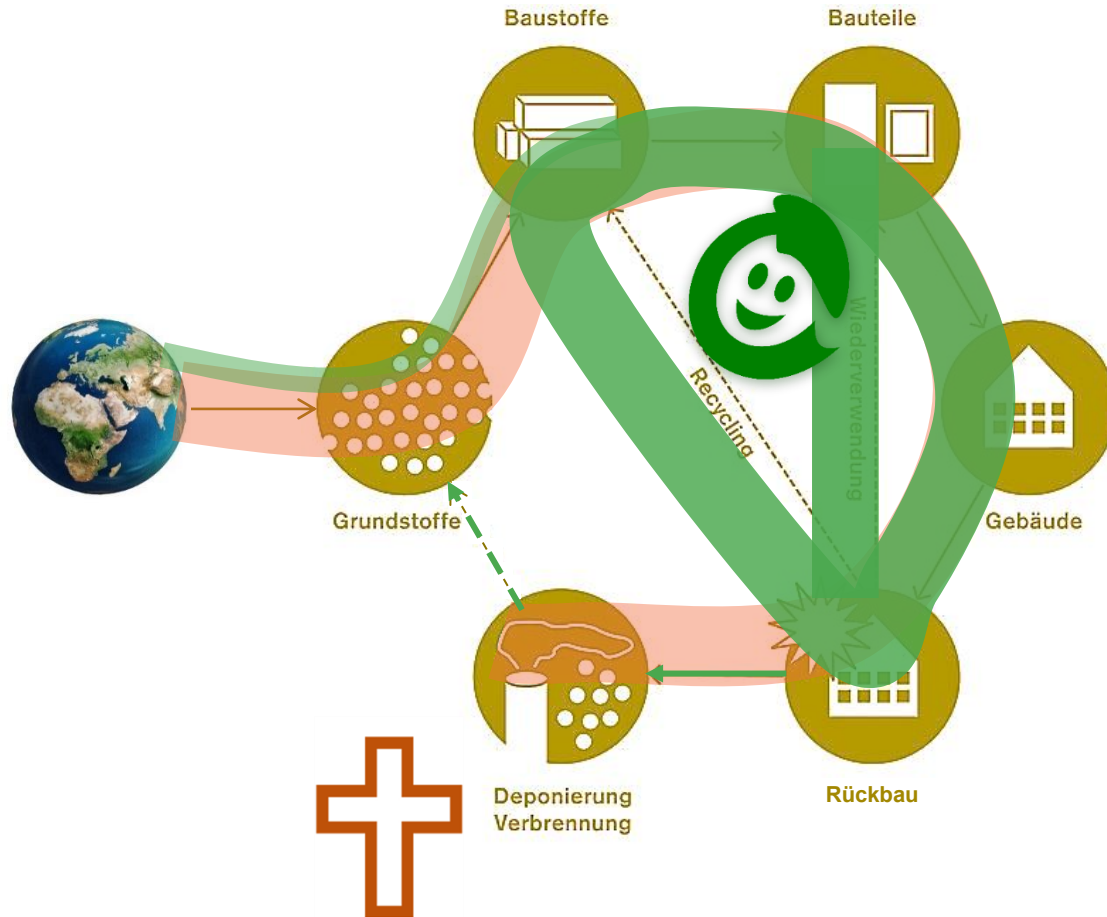
3. Le secteur de l'énergie du bois assume ses responsabilités et va de l'avant avec élan, en étroite collaboration avec les autorités, la science/recherche et ses partenaires.

- Les fabricants de chaudières à bois continuent d'investir dans la combustion propre et, désormais, dans la réduction de la contamination interne par le chrome (due à l'abrasion).
- La collecte, le traitement et la logistique des cendres issues de bois naturel, qui fonctionnent depuis de nombreuses années dans toute la Suisse, continuent d'être perfectionnés afin que les cendres soient triées et valorisées et que les cycles soient bouclés au niveau régional.
- Le rôle exemplaire des pouvoirs publics est renforcé, les bonnes pratiques et le savoir-faire sont transmis et les volumes limités des décharges sont préservés.
- L'Union suisse des paysans, l'Office fédéral de l'agriculture, l'OFEV, les forestiers cantonaux et les directeurs/services de l'énergie sont associés à une économie circulaire couvrant l'ensemble du territoire avec les cendres issues du bois naturel.
- Les associations partenaires soutiennent activement ce changement de paradigme, car il permet d'améliorer considérablement le bilan écologique de tous les produits et sources d'énergie à base de bois.
- Les scientifiques et les chercheurs contribuent à combler les lacunes et à mettre plus rapidement en pratique les innovations.



Message clé : le secteur fait partie de la solution, et non du problème.

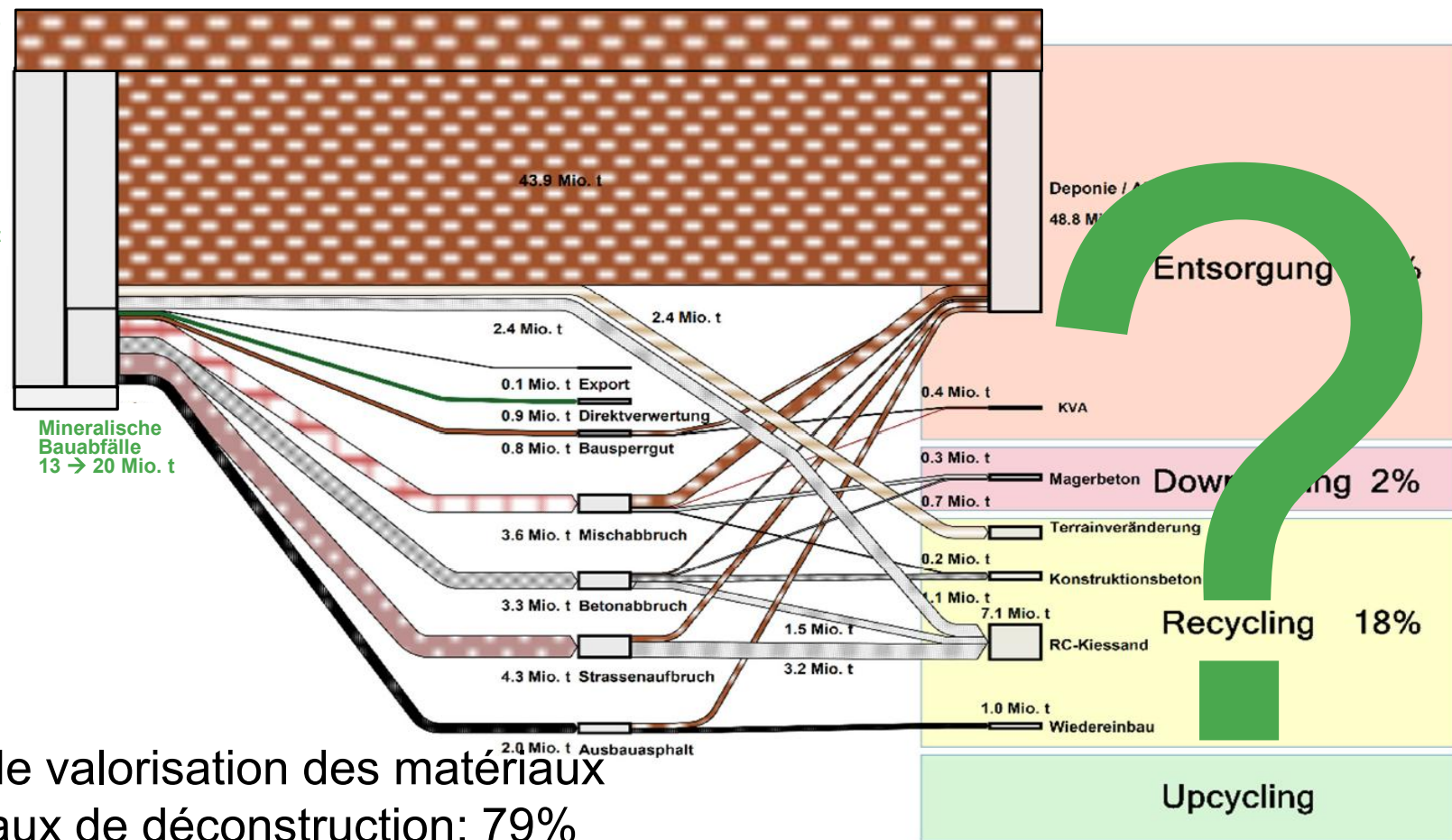
Considération du cycle de vie



Valeurs clé de la circularité des matériaux de construction

Aushub- & Ausbruchmaterial
48.8 → 65 Mio. t

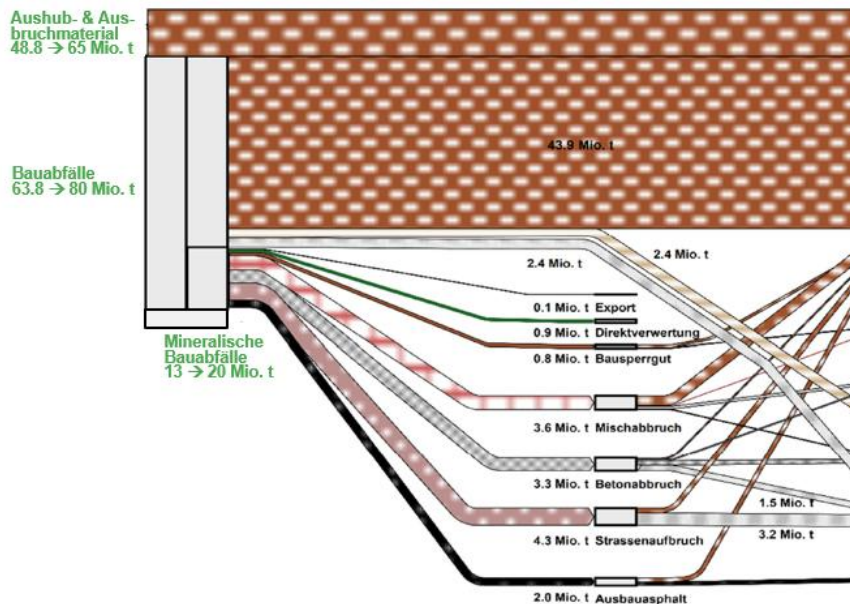
Bauabfälle
63.8 → 80 Mio. t



Taux de valorisation des matériaux minéraux de déconstruction: 79%

Valeurs clé de la circularité des matériaux de construction

Aujourd'hui



Entsorgung 80%

Downcycling 2%

Recycling 17%

Upcycling 1%



Demain

Entsorgung 10%

Downcycling 10%

Recycling 65%

Upcycling 15%







Mischabbruch / RC-M

Granulat non trié (mixte) dans la construction routière / le génie civil ? Ex. couche de fondation pistes aéroport ZH

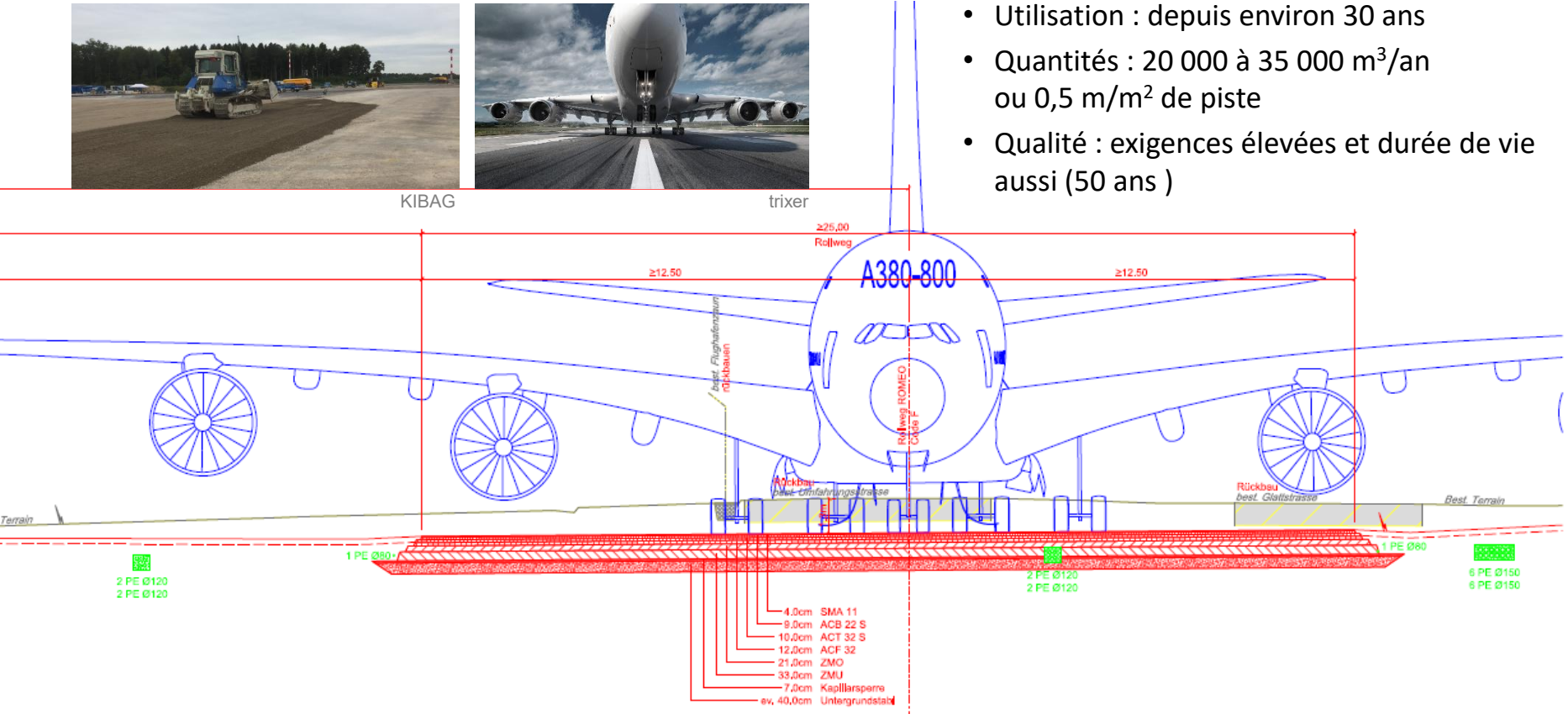


KIBAG



trixer

- Utilisation : depuis environ 30 ans
- Quantités : 20 000 à 35 000 m³/an ou 0,5 m/m² de piste
- Qualité : exigences élevées et durée de vie aussi (50 ans)





1^{er} projet janvier 2020 – avril 2021

Guide des bonnes pratiques

Recyclage des agrégats d'enrobés et recours aux enrobés tièdes

Bonnes pratiques (4.2)

- OFROU
- Canton de Berne
- Canton de Zurich
- Canton d'Argovie
- Canton de Vaud
- Ville de Zurich
- Ville de Berne
- Ville d'Uster
- Ville de Küsnacht
- Aéroport de Zürich



Sources: Canton de Vaud (Vuarrens-Pailly), Canton de Zurich (Bülach-Kloten), Comet Photoshopping GmbH / Implenia Suisse SA et ralphbensberg fotografie/ Aéroport Zürich (projet aéroport de Zurich)

Nouvelles teneurs en agrégats d'enrobés (AE) conseillées pour les enrobés recyclés (5.1)

- L'analyse des expériences déjà réalisées en Suisse et à l'étranger a permis de proposer une adaptation des teneurs d'agrégats d'enrobés indiquées dans la norme.

Partie 1 : Informations et connaissances de base	
Chapitre 1 : de l'agrégat d'enrobé au granulat bitumineux	Chapitre 2 : Les différents types d'enrobés
Partie 2 : Etat des lieux	
Chapitre 3 : Facteurs entravant le développement des enrobés recyclés et des enrobés tièdes	Chapitre 4 : Expériences avec les enrobés recyclés et les enrobés tièdes
Partie 3 : Domaine d'application étendu et exigences y relatives. Promotion et intégration des enrobés recyclés et des enrobés tièdes dans le cadre des projets.	
Chapitre 5 : Domaine d'application étendu et exigences y relatives	Chapitre 6 : Promotion et intégration des enrobés recyclés et des enrobés tièdes dans le cadre des projets.

Teneur en agrégats d'enrobés pour les couches AC F (fondation), AC T (base) et AC B (liaison)

Type d'enrobé	Teneur en agrégats d'enrobés conseillée par le guide		Quantité admissible à l'heure actuelle (SN 640 431-1-NA)	Quantité admissible conseillée, à intégrer lors de la révision de la norme
AC F	min. 60%	max. 100%	max. 70%	max. 100%
AC T	min. 50%	max. 90%	max. 60%	max. 80%
AC B	min. 20%	max. 60%	max. 30%	max. 50%

Teneur en agrégats d'enrobés pour les AC EME et la couche de roulement

Type d'enrobé	Teneur en agrégats d'enrobés conseillée par le guide		Quantité admissible à l'heure actuelle (SN 640 431-1-NA)	Quantité admissible conseillée, à intégrer lors de la révision de la norme
AC EME	min. 10%	max. 50%	max. 30%	max. 50%
AC Couche de roulement	N	min. 0%	max. 50%	max. 40%
	S/H	min. 0%	max. 30%	max. 30%

- La teneur minimale d'AE spécifiée dans le guide correspond à ce qu'un client/maître d'ouvrage est en droit d'attendre de la part des producteurs d'enrobés et des entreprises de construction en matière d'enrobés recyclés.
- Une garantie identique à celle des produits standards s'applique.
- La teneur maximale d'AE correspond à la teneur maximale pouvant être techniquement atteinte. Dans ces cas-là, il est primordial que les producteurs d'enrobés et les entreprises de construction maîtrisent l'ensemble du processus de fabrication et de mise en œuvre. Cette teneur maximale indiquée permet également de laisser la porte ouverte à l'innovation et aux produits d'entreprise.
- La teneur optimale en AE dans un enrobé recyclé n'est pas nécessairement le maximum techniquement réalisable (cela dépend fortement du type d'enrobé, de la situation locale, des conditions sur site et de mise en œuvre, et des constituants disponibles).
- Dans le cas d'une combinaison entre les technologies de recyclage et de fabrication tiède, les teneurs en AE actuellement définies par la norme conviennent. Dans ce cas, il est donc recommandé de tenir compte des prescriptions actuelles de la norme.



THINK Earth! Bauen mit Erde



Lehmhaltige Erde ist ein alternatives Baumaterial mit vielen Vorzügen. Dennoch wird das Potenzial von Lehm im Bau noch unterschätzt, meint Guillaume Habert im Zukunftsblog.



Source: CRAterre 2013

Source: Herzog & de Meuron



Physico-chimie

Le centre de Lyon est en partie bâti en terre, plus d'un million d'habitants le sont en France, comme des centaines de millions dans le monde. La terre crue a toujours été l'un des tout premiers matériaux de construction de l'humanité. Elle le reste pour près de deux milliards d'êtres humains sur tous les continents, et elle ne sert pas qu'à construire des habitations abritant individuellement : un bâtiment sur cinq du patrimoine de l'humanité inscrit à l'UNESCO est construit en terre.

Comment un matériau qui devient poussière s'il est trop sec, qui devient boue s'il est trop humide, peut-il servir à construire des édifices qui, comme les minarets égyptiens, dépassent dix étages, et qui, comme les murs d'enceinte de l'Alhambra ou de certaines portions de la Grande Muraille de Chine, traversent les siècles et les millénaires ? La réponse est à l'image du matériau lui-même : multiple.

La terre, un béton d'argile

Henri Van Damme

Pourquoi la terre constitue-t-elle un matériau de construction si universel et si robuste ? L'explication réside dans les forces capillaires qui font tenir les châteaux de sable et les forces électrostatiques s'exerçant au sein de l'argile.

À mi-chemin, sur le plan construit, entre les châteaux de sable et les gratte-ciel, l'architecture de terre l'est aussi sur le plan scientifique. On sait désormais que la terre doit sa cohésion à des forces attractives qui résultent soit de la physique des tas de sable, soit de celle du ciment. Nous verrons qu'elles sont tantôt capillaires, tantôt électrostatiques, mais requièrent dans tous les cas la présence d'argile et d'eau.

La terre est la matière du sol. Immuable ou soumise à modification par les vents et les flots, cette précieuse couche résulte de l'altération des roches sous l'action des éléments et de la vie. Ce processus peut se limiter à une simple fragmentation de la roche mère (démantèlement), sans modification de la nature des minéraux, ou prendre la forme d'une transformation chimique impliquant, au sein d'un flux allant de la surface vers les profondeurs, la dissolution

des fragments de molécules d'eau : des groupes hydroxyles, OH⁻.

Ces argiles jouent un rôle capital. Sans elles, la terre ne serait pas adaptée à la construction. Ce sont elles qui, en agissant totalement ou partiellement les autres grains, assurent leur liaison. Mais les proportions d'argiles, comme celles des autres populations de grains, varient fortement d'une terre à l'autre. Les populations humaines ont adapté la technique de construction - brique, bauge, pisé, etc. - à la nature de la terre locale, sans jamais utiliser la couche la plus superficielle riche en minéraux organiques, bien trop utile à l'agriculture pour la consacrer à d'autres usages. C'est donc un peu plus en profondeur que le bâtiment va chercher sa matière première. Le pisé (terre crue à l'effleur), terre épiée à être damée, contient une proportion importante de cailloux et de graviers. Les terres moins grossières, plus limoneuses,

L'ESSENTIEL

« La terre reste l'un des matériaux les plus utilisés pour construire des habitations.

« Les effets de capillarité, conjugués à la présence d'argile, lui confèrent une stabilité et une solidité considérables.

« Certaines argiles, désagrégeant chargées, jouent un rôle au sein même du béton.



1. CETTE CASE BRUE, BÂTIE PAR LES MUGAM, VILLAGES DU BORD DU CAHOUN, EST FAITE DE TERRE, UN COMPAGNE MODERNE DE CONSTRUCTION QUI TRAVERSE LES SIÈCLES.

Économie linéaire ou économie circulaire : l'objectif n'est pas atteint !

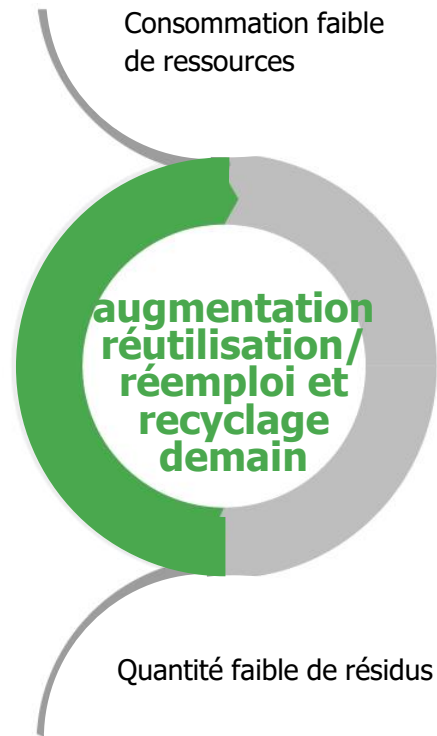
Extraction



Traitement



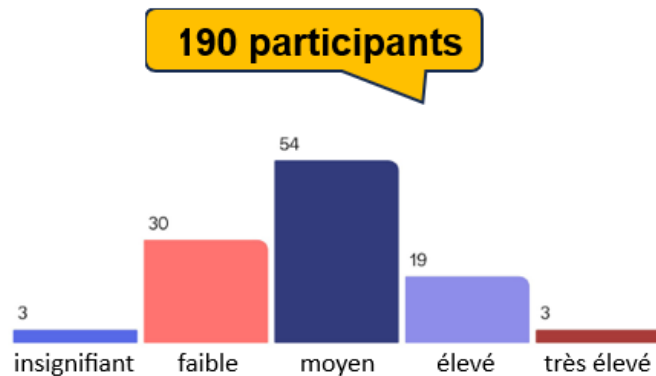
Cycle des matières



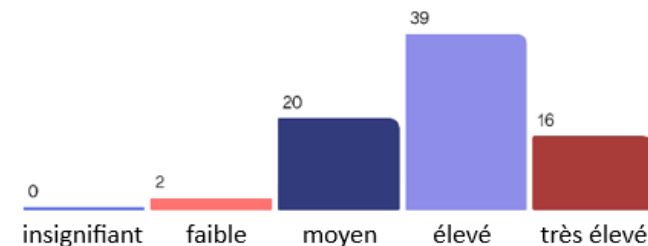
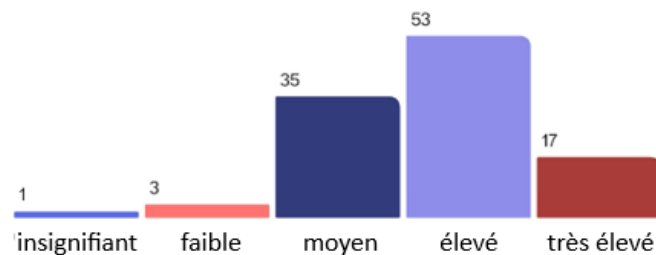
Évaluation du potentiel des voies de valorisation des cendres de mois

Résultats de l'enquête auprès des participant:es au Forum, sur place avec Mentimeter

AVANT le FORUM



APRÈS le FORUM



Premier forum Suisse bois-énergie, 13.01.2026, Lausanne: « En finir avec les vieux mythes »

08h30 Accueil et café de bienvenue

09h00 Mot de bienvenue, déroulement de la journée, établissement de la connexion pour interagir, règles du jeu pour questions et podiums

09h10 Révision de l'ordonnance sur les déchets (OLED) au 1.1.2026 et pertinence de l'économie circulaire

09h25 Cendres de bois: ressource précieuse ou déchet? Petit historique rapide et imagé. Importance des voies de valorisation matérielle.

09h45 Voie de valorisation comme matière première secondaire dans le clinker (substitut de marnes / calcaire)

10h00 Voie de valorisation comme engrais potassique (K) dans l'agriculture (substitut du chlorure de K)

10h25 Voie de valorisation comme substitut de la chaux vive et exemples de construction à bas carbone de pistes forestière ou d'emploi comme béton terreux

10h35 Pause de 30'

11h05 Enseignements tirés de projets concrets: Cendres de biomasse comme élément de la bioéconomie. Mise en décharge optimisée des cendres de bois et effet de contraction du corps de la décharge

11h25 Résumé visuel des voies de valorisation et de mise en décharge, podium de discussion et implication du public avec sondages et évaluation en direct

12h15 Buffet dinatoire et mise en réseau

Laurent Audergon, directeur de Énergie-bois Suisse, proPellets.ch, Chauffages au bois Suisse

Christiane Wermeille, cheffe de la division déchets et matières de l'OFEV

Laurent Audergon, modérateur

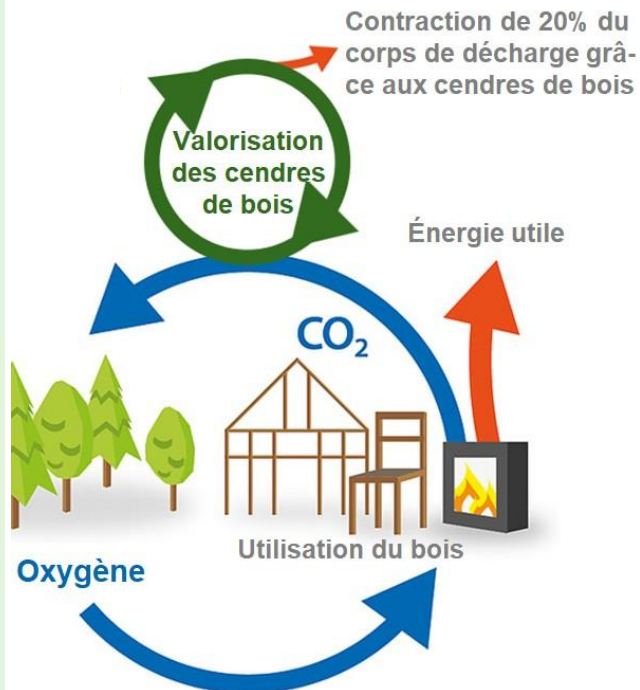
Éric Girardet, directeur suppléant dpt. logistique & recyclage de Cand-Landi
Yvan Buehner, directeur de CRIDEC

Dr. Mario Fontana, chef de projet et chercheur chez Agroscope Nyon

Laurent Audergon, ex-directeur de l'association suisse de recyclage des matériaux de construction (ASR)

Laurent Audergon au nom de Dr. Hans Bachmaier, TFZ Straubing

Éric Girardet, **Yvan Buehner**, **Dr. Mario Fontana**, **Laurent Audergon**, participant:es



Premier forum Suisse bois-énergie, 13.01.2026, Lausanne: « En finir avec les vieux mythes »

12h15 Buffet dînatoire et mise en réseau

14h00 Mobilisation du bois et des acteurs de la branche. Indicateurs, défis versus bonnes pratiques, accès, importance du bois énergie et notion de co-produit

Paolo Camin, vice-directeur de Forêt Suisse, membre de la commission de l'approvisionnement économique

14h25 Ex. de collaboration vertueuse: [halle](#) à plaquette forestière de Châtillon | récupération de bois Coofifi | exemples choisis issus des corporations de Suisse centrale et de l'Aide suisse à la montagne

Julien Ferlay, directeur Énergie durable
Elias Bricker, directeur SVBK
Martin Abderhalden, resp. artisanat de l'Aide suisse à la montagne

14h50 Analyse différenciée des particules fines dans l'air. Nouveau manuel du planificateur pour une gestion intégrale de la qualité des chauffages au bois. Carte interactive du potentiel en bois-énergie. Soutien / conseil aux exploitants d'installations. Octroi d'aides financières pour chauffages au bois.

Richard Golay, resp. antenne romande d'Énergie-bois Suisse

15h25 Podium de discussion et implication du public avec sondages et évaluation en direct. Prochaine édition du forum énergie-bois. Remerciements et clôture.

Marc-André Baillifard, maître d'enseignement HEIG-VD, Weinmann-Energies
Paolo Camin, **Richard Golay**, **Julien Ferlay**, **Marc-André Baillifard**, participant:es

16h00 Apéritif



WaldSchweiz
ForêtSuisse

Forum bois-énergie

Mobilisation et utilisation du bois-énergie

Lausanne, 13.01.2026

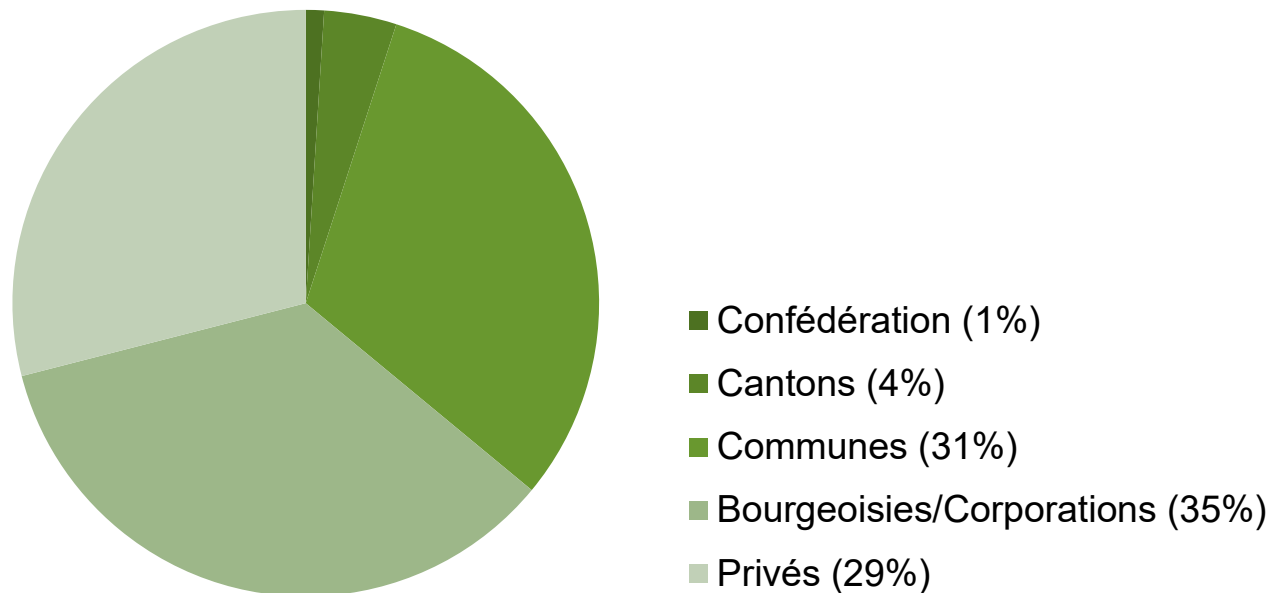
Paolo Camin, vice-directeur de ForêtSuisse

Contenu

- **Les propriétaires de forêts en Suisse**
- **Les objectifs de la Confédération**
- **Défis relatifs à la mobilisation et à la récolte du bois**
- **Conclusion**

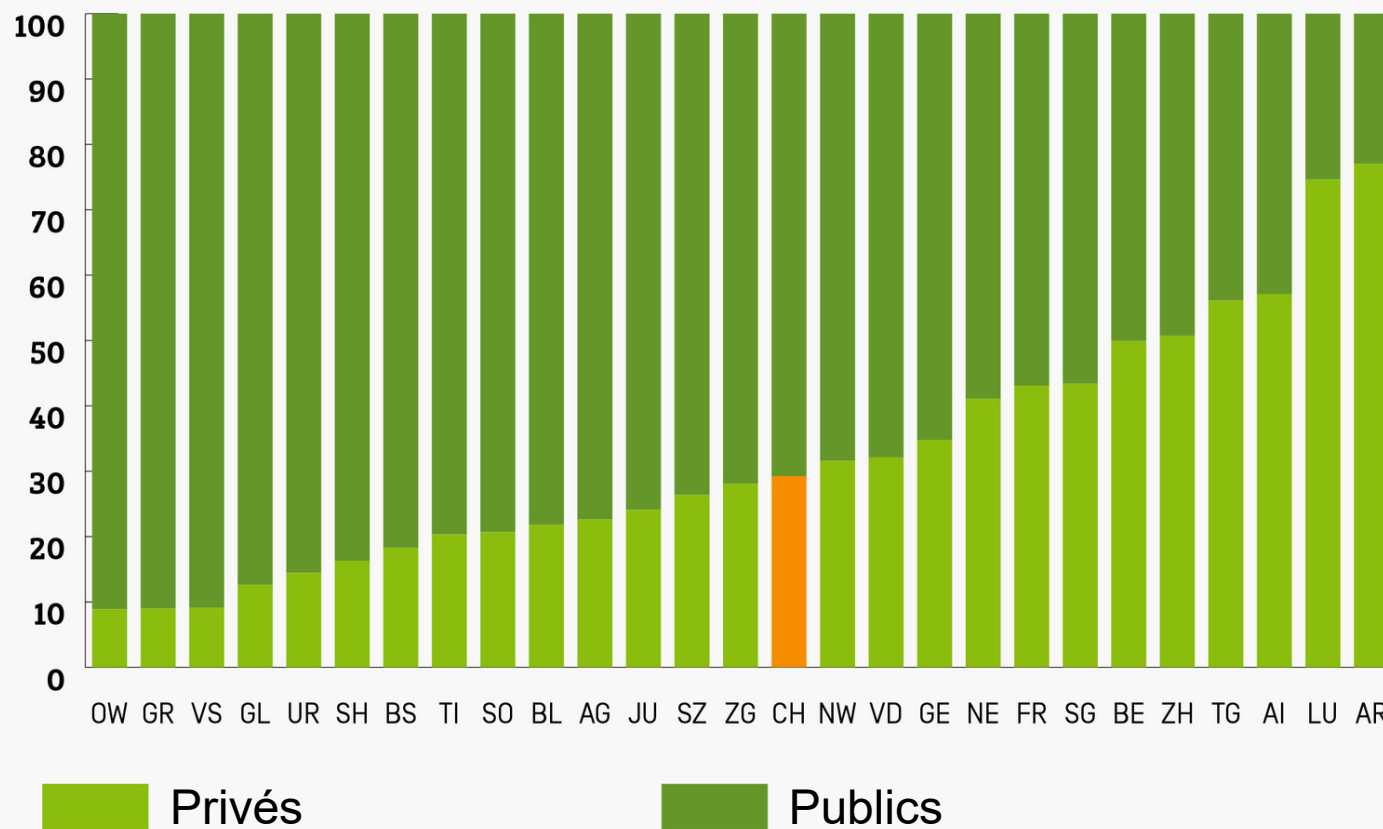
À qui appartient la forêt suisse?

- À environ 250'000 propriétaires (environ 244'000 privés et 3'500 publics).

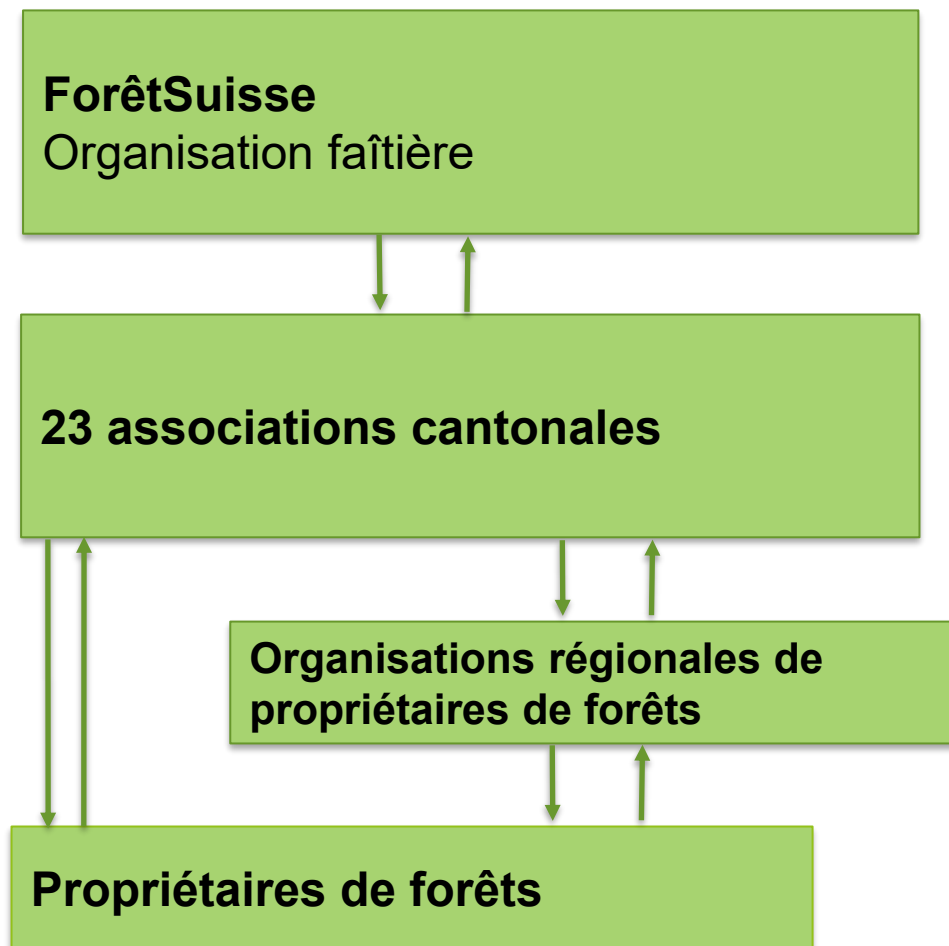


- Les propriétaires privés possèdent en moyenne 1,5 ha de forêt
- Les propriétaires publics environ 300 ha

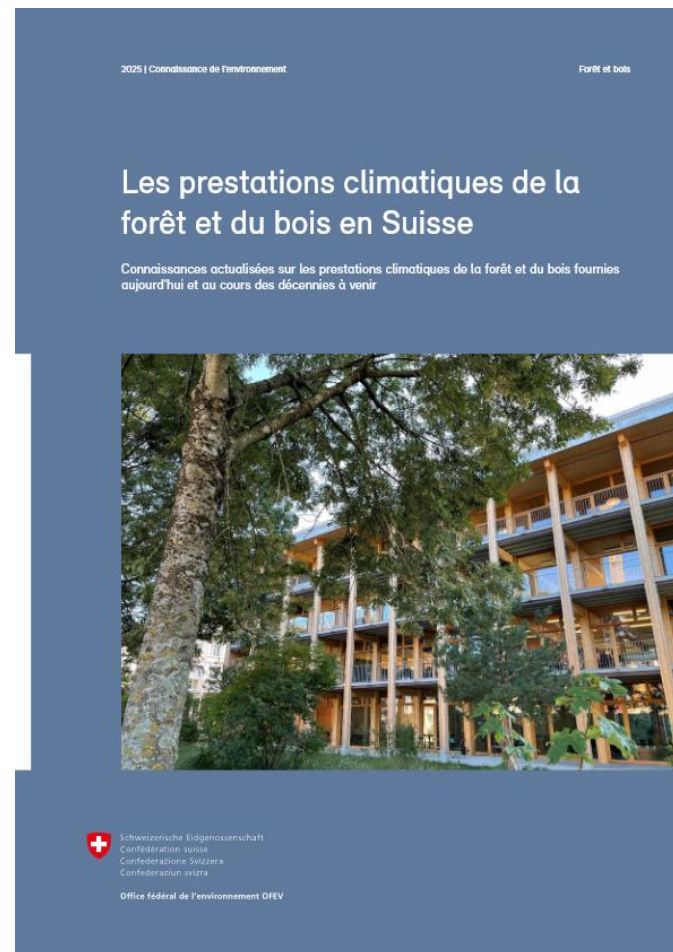
Proportion de forêt privée dans les cantons



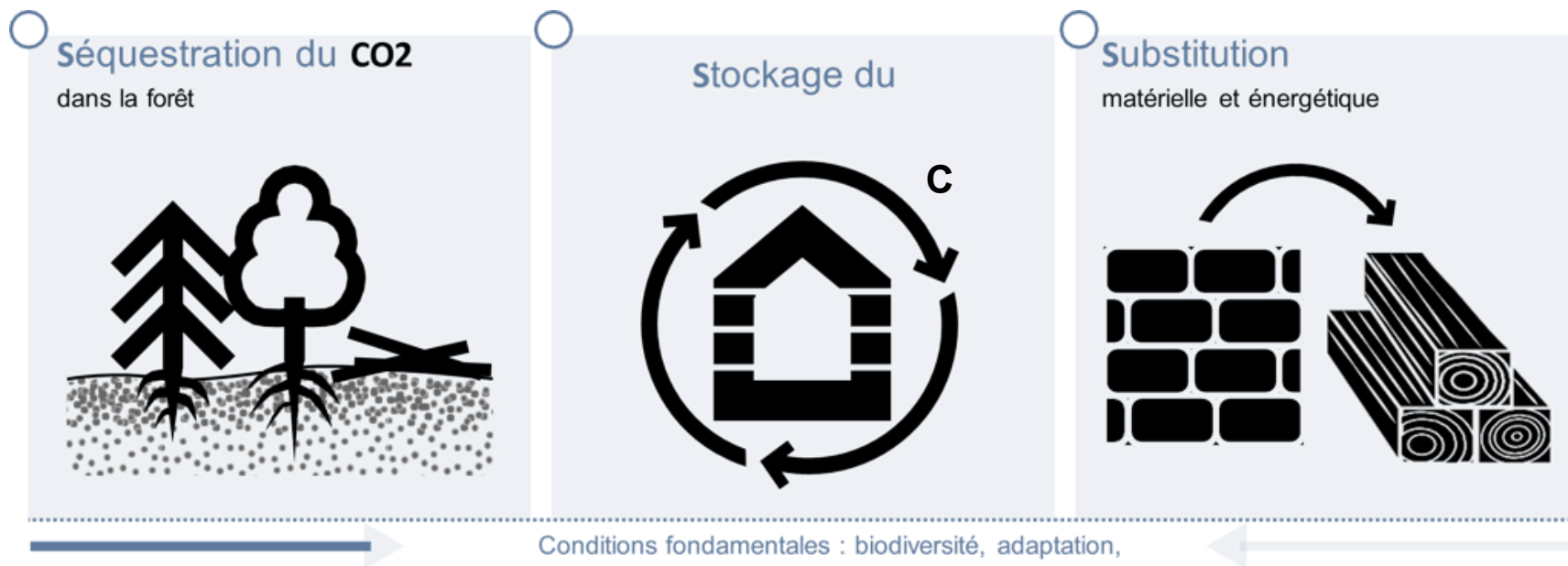
Comment sont organisés les propriétaires de forêts?



Nouvelles publications de la Confédération



Les prestations climatiques de la forêt et du bois

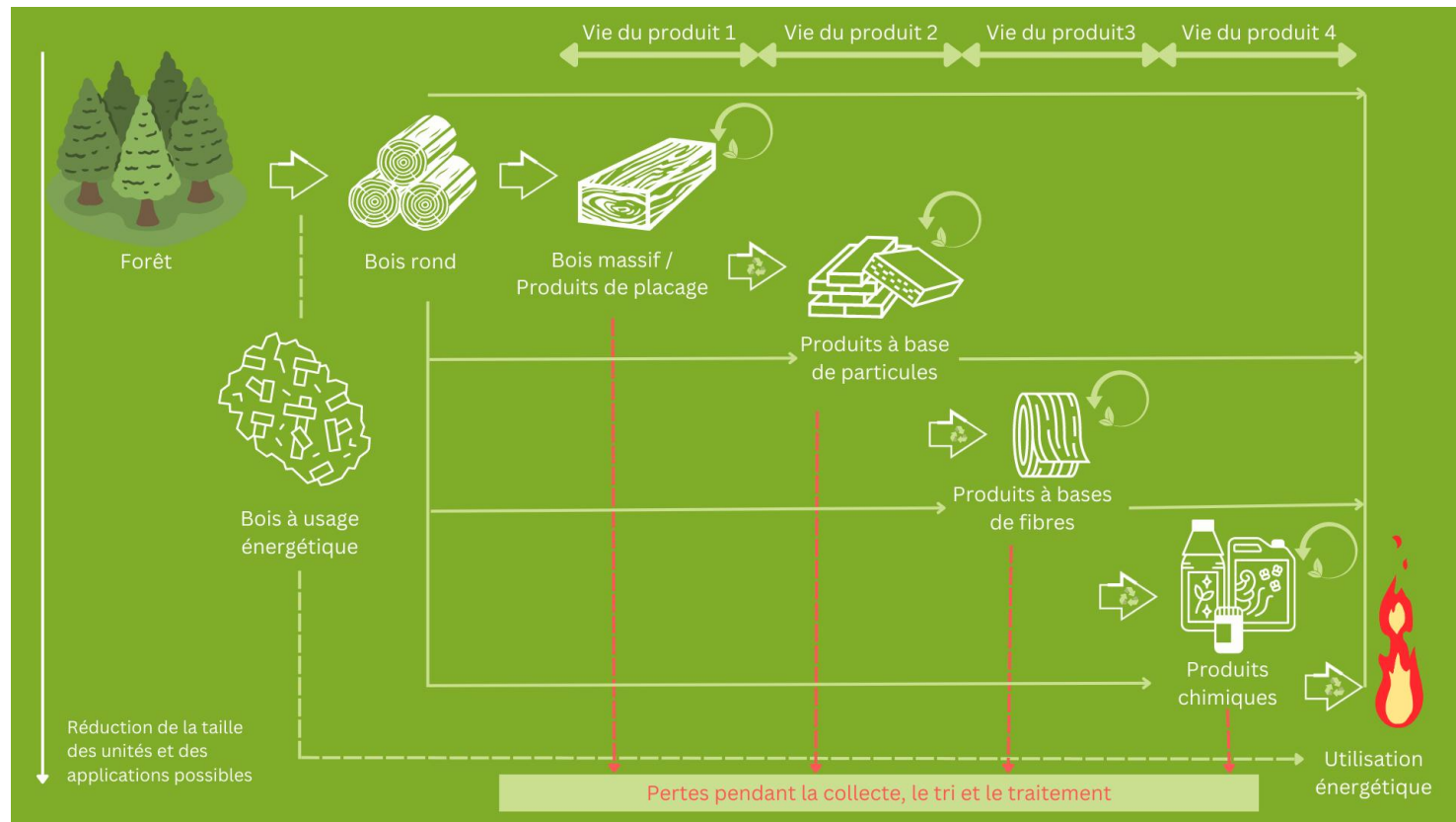


- substitution matérielle: en moyenne 730 kg CO₂/m³
 - **substitution énergétique: en moyenne 575 kg de CO₂/m³**
- (OFEV, 2025)

Conclusions de l'OFEV

- > prendre en considération les prestations climatiques de la forêt et du bois de manière intégrale;
- > renforcer la prestation climatique des forêts suisses par une sylviculture adaptative, proche de la nature;
- > **prioriser l'utilisation matérielle** du bois afin de stocker le carbone dans des produits à longue durée de vie et viser une **utilisation en cascade**;
- > encourager la transformation et l'utilisation du bois à l'échelle nationale afin de réduire les importations et d'amplifier la création de valeur ajoutée;
- > tirer parti de la fenêtre d'opportunité, limitée dans le temps, offerte par la substitution en misant sur des innovations dans le secteur de la construction et des nouveaux produits à base de bois.

Utilisation en cascade



→ **seul 15 % environ du carbone de la biomasse constituée par les arbres abattus ou morts se retrouve dans les produits en bois à longue durée de vie.**

Consommation de bois en Suisse selon les utilisations (matérielle, énergétique)

Calculs de l'OFEV (Stratégie intégrale pour la forêt et le bois 2050)

Total bois et produits en bois (année 2022):

→ 11,426 [millions de m³]

Utilisation matérielle:

→ 4,411 [millions de m³]

Utilisation énergétique:

→ 6,702 [millions de m³]

→ 59 % de la consommation annuelle de bois est destinée à la production d'énergie.

→ Attention: pas directement comparable avec la récolte de bois en forêt.

Stratégie intégrale pour la forêt et le bois 2050 (objectifs et indicateurs)

Objectif B.2

La forêt et l'utilisation du bois concourent de manière optimale à la mise en œuvre des politiques climatique, énergétique et environnementale, notamment par une contribution positive à la réalisation de l'objectif zéro émission net que la Suisse doit atteindre d'ici à 2050.

Indicateurs

Augmentation de la consommation totale de bois par rapport à 2022. La part d'utilisation matérielle (39 %) doit **si possible être augmentée** par rapport à celle de l'utilisation énergétique (59 %).

→ **Quelle contribution possible de la forêt?**

Stratégie intégrale pour la forêt et le bois 2050 (objectifs et indicateurs)

Objectif B.3

Le bois suisse est récolté de façon durable et adaptée aux exigences du marché; il est transformé efficacement du point de vue de l'utilisation des ressources et fait l'objet d'une demande accrue.

Indicateurs

S'agissant de l'exploitation, l'objectif est une **augmentation de l'exploitation annuelle du bois** de l'ordre de 1 million de mètres cubes pleins.

→ Quels sont les défis à relever?

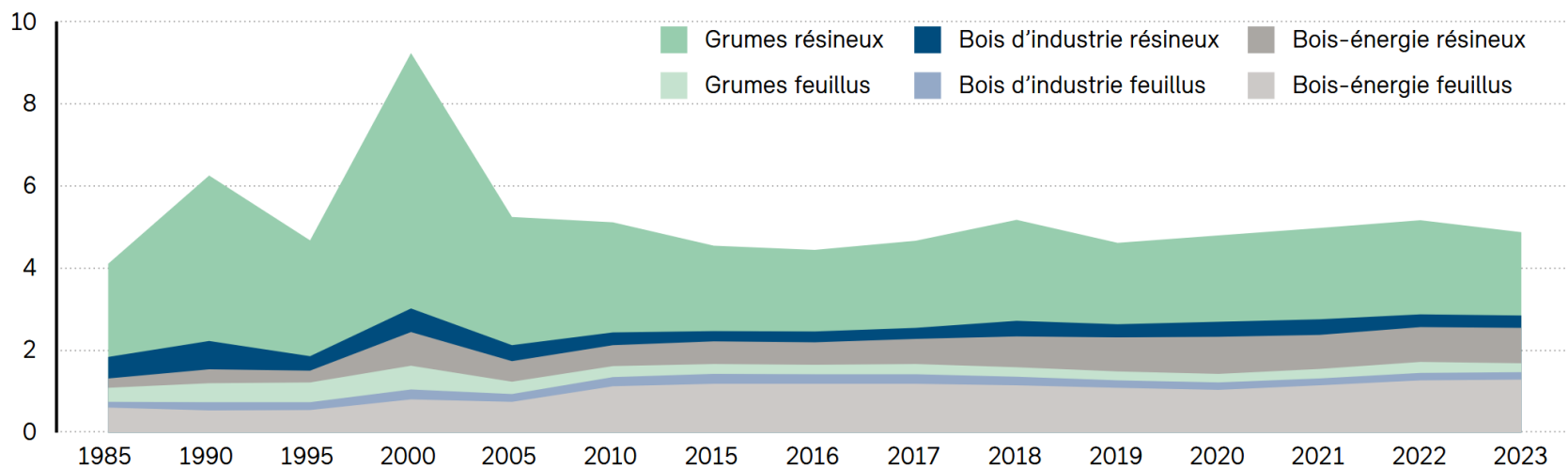


Mobilisation et récolte du bois

Récolte de bois, par assortiment

Graphique 4.2 : Récolte de bois par assortiment, 1985-2023

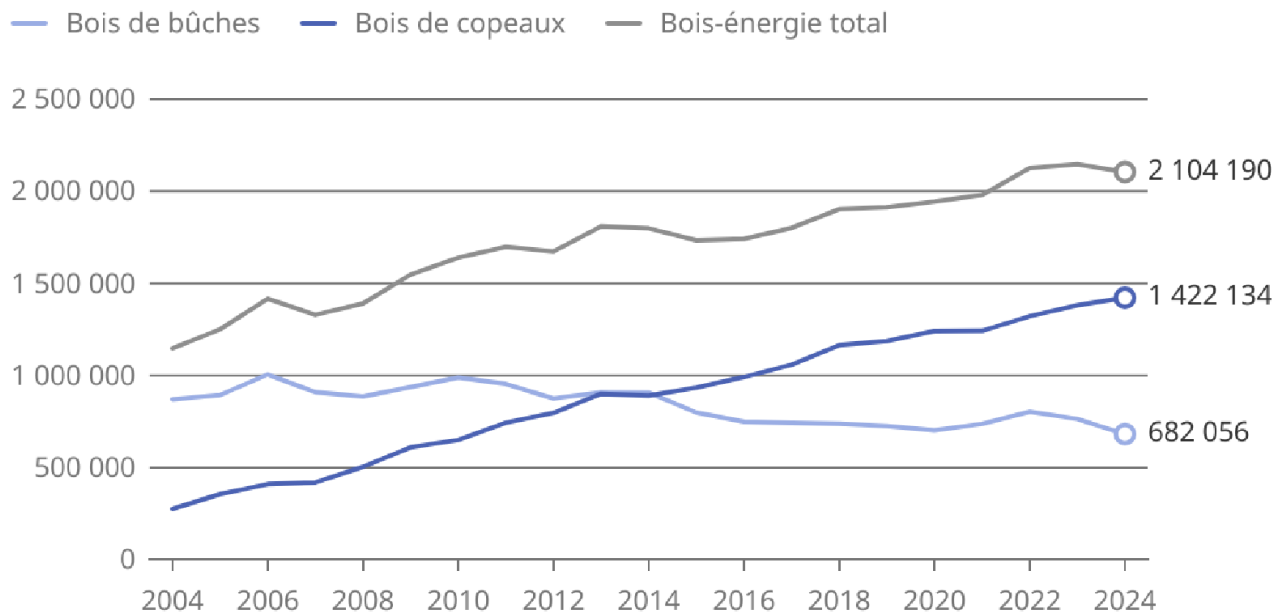
en millions de m³p



Source : Statistique forestière suisse, OFS

→ ces dernières années, environ 5 mio de m³/an en moyenne

Evolution du bois-énergie en m³



Une ventilation du bois-énergie entre «bois de bûches» et «bois de plaquettes» est effectuée depuis 2004.

État des données: 16.07.2025

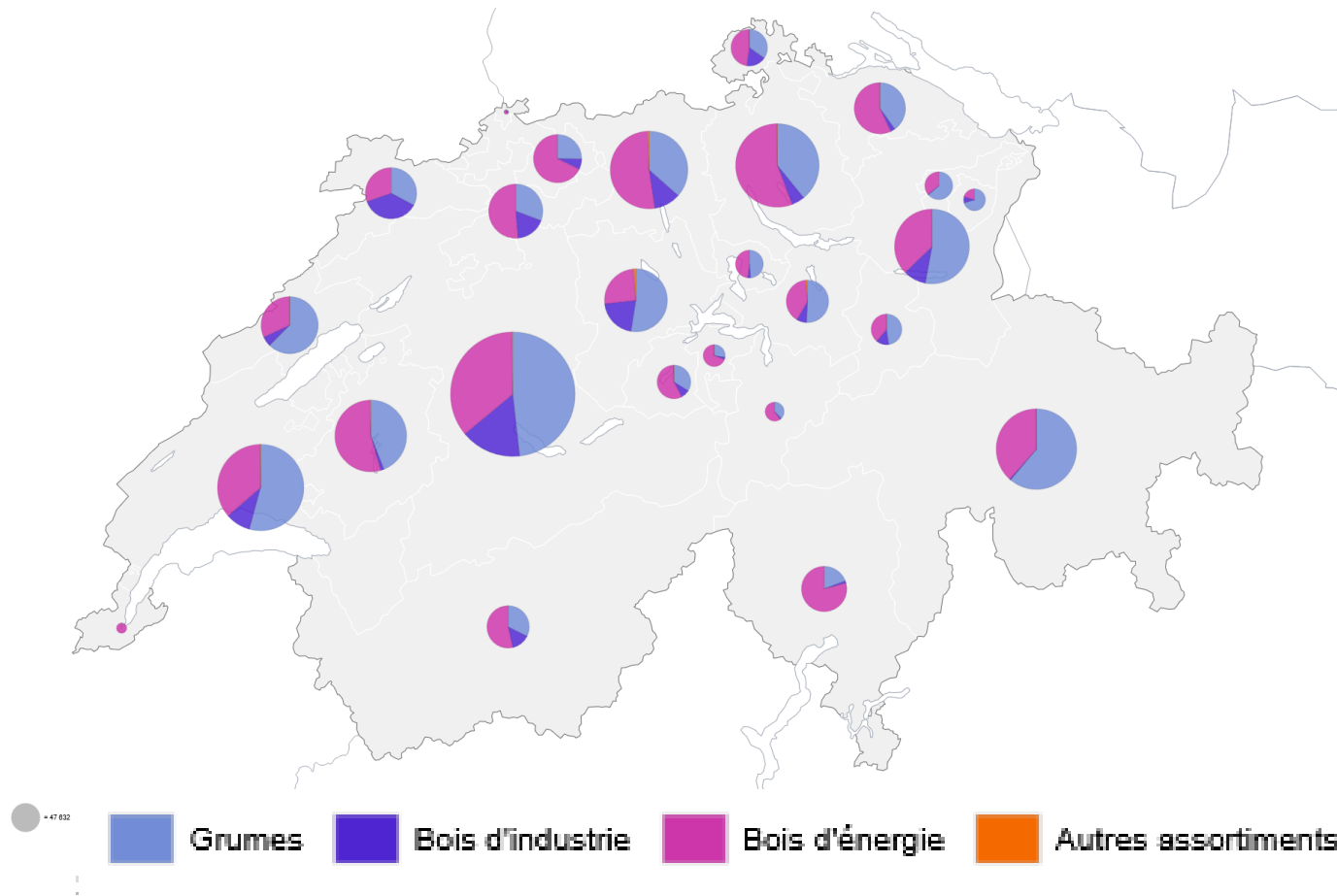
Source: OFS – Statistique forestière

gr-f-07.03.04-5

© OFS 2025

→ La part du bois-énergie dans le volume global a presque doublé au cours des deux dernières décennies

Récolte de bois selon les groupes d'assortiments (m³) en 2024



Source: OFS, 2025

Où trouve-t-on encore du bois (-énergie) ?

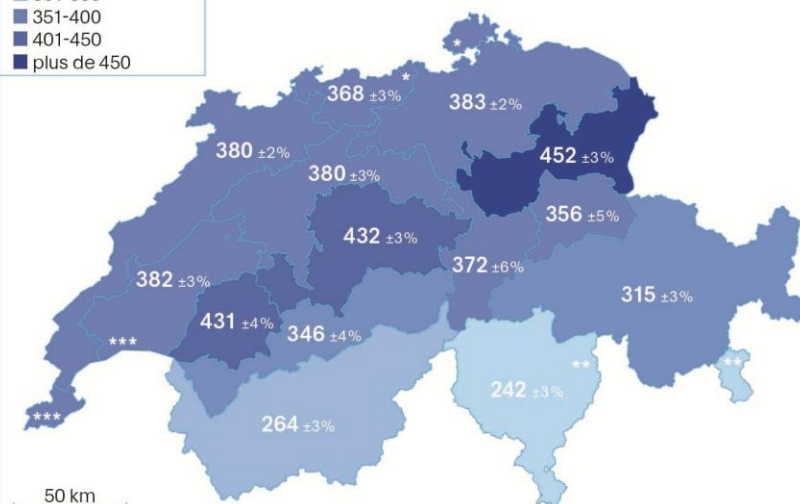
057

Volume

ensemble analysé: forêt accessible sans la forêt buissonnante

en m³/ha

- 200-250
- 251-300
- 301-350
- 351-400
- 401-450
- plus de 450



*/**/** même région économique

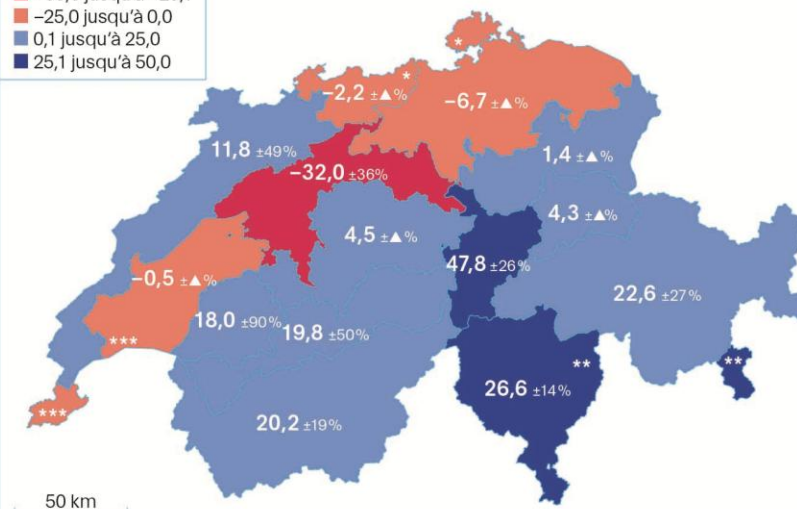
058

Évolution du volume

ensemble analysé: forêt accessible commune IFN3/IFN4 sans la forêt buissonnante

en m³/ha

- 50,0 jusqu'à -25,1
- 25,0 jusqu'à 0,0
- 0,1 jusqu'à 25,0
- 25,1 jusqu'à 50,0

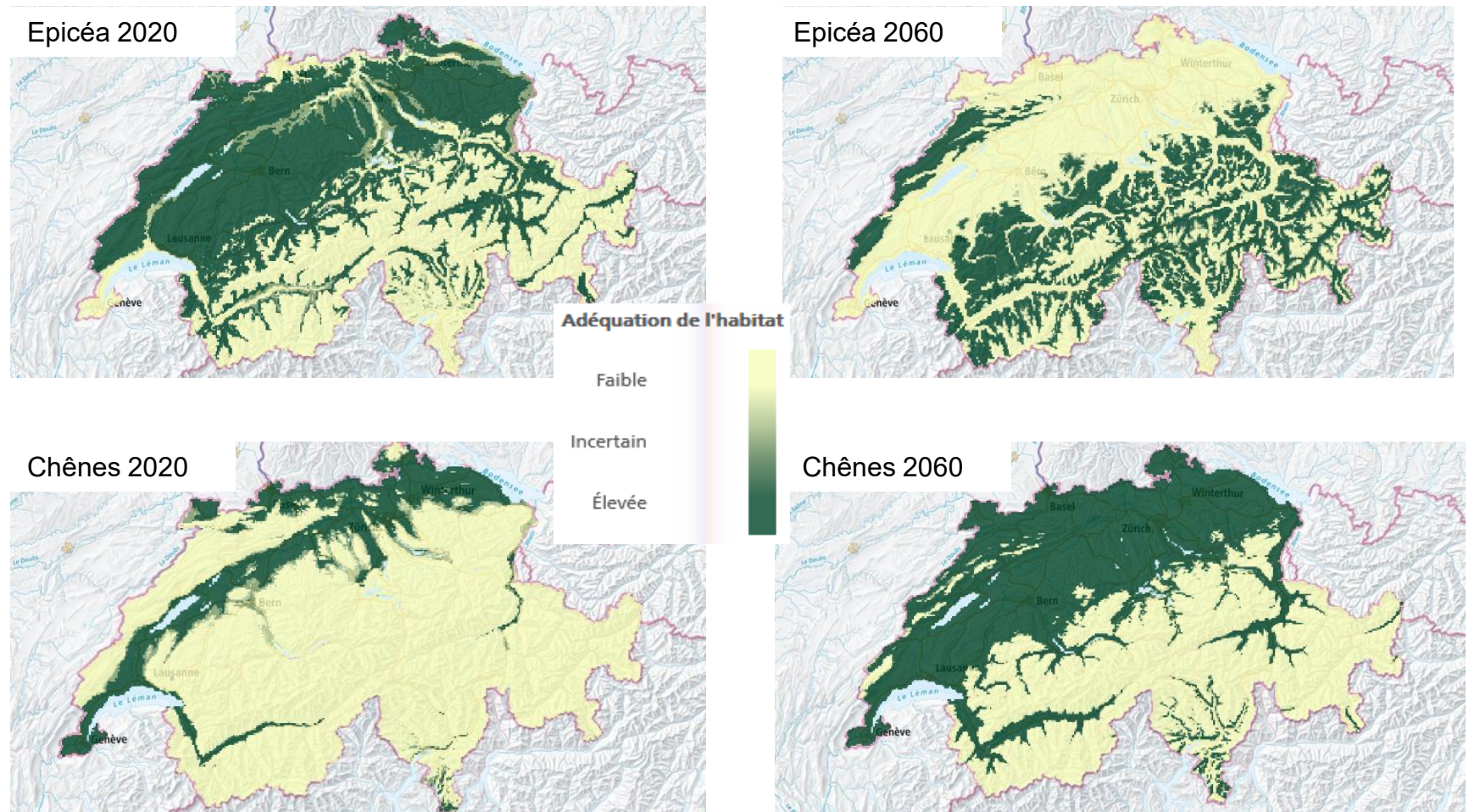


*/**/** même région économique

▲ erreur d'échantillonnage ≥ 100%

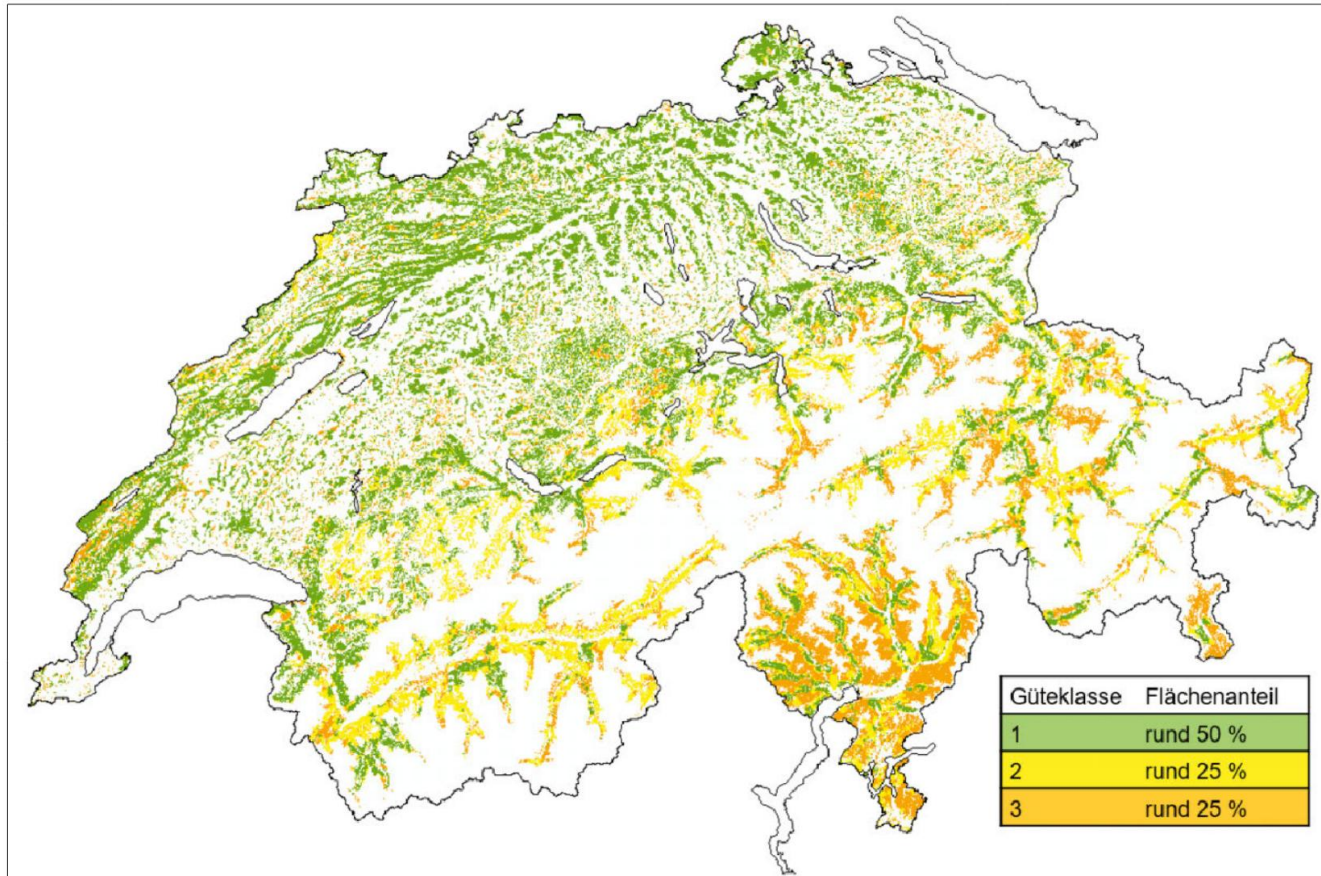
Source: IFN 4

Changement dans la composition des essences



Source: NCCS, PorTree

Qualité de la desserte forestière en Suisse

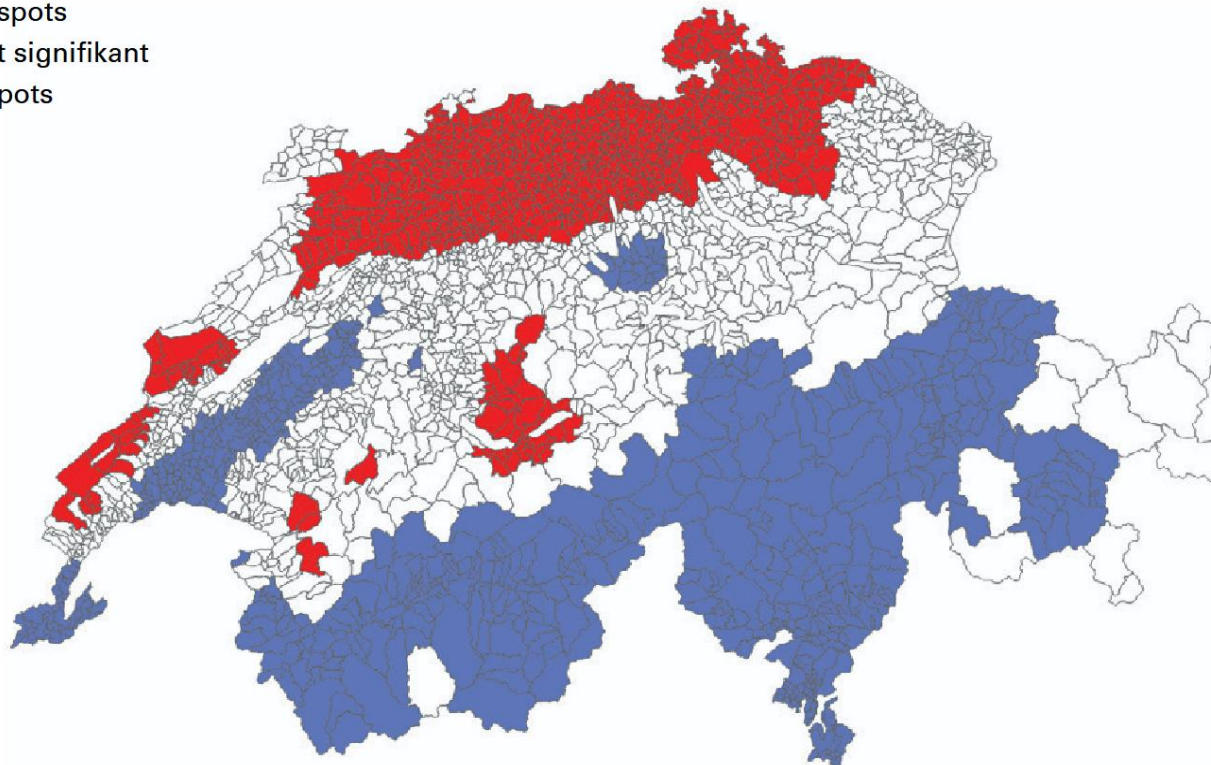


Source: Bont, 2021

→ Seule la moitié de la forêt peut être exploitée selon l'état actuel de la technique. Déficits surtout dans les Alpes (du Sud) et les Préalpes.

Analyse du potentiel durable du bois- énergie issu de la forêt

- Coldspots
- Nicht signifikant
- Hotspots



Source: biosweet,
Thees et.al, 2023

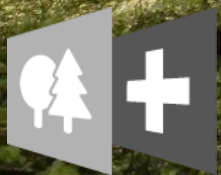
En **rouge**: fort potentiel de mobilisation du bois-énergie issu de la forêt

En **bleu**: faible potentiel de mobilisation du bois-énergie issu de la forêt

Conclusions

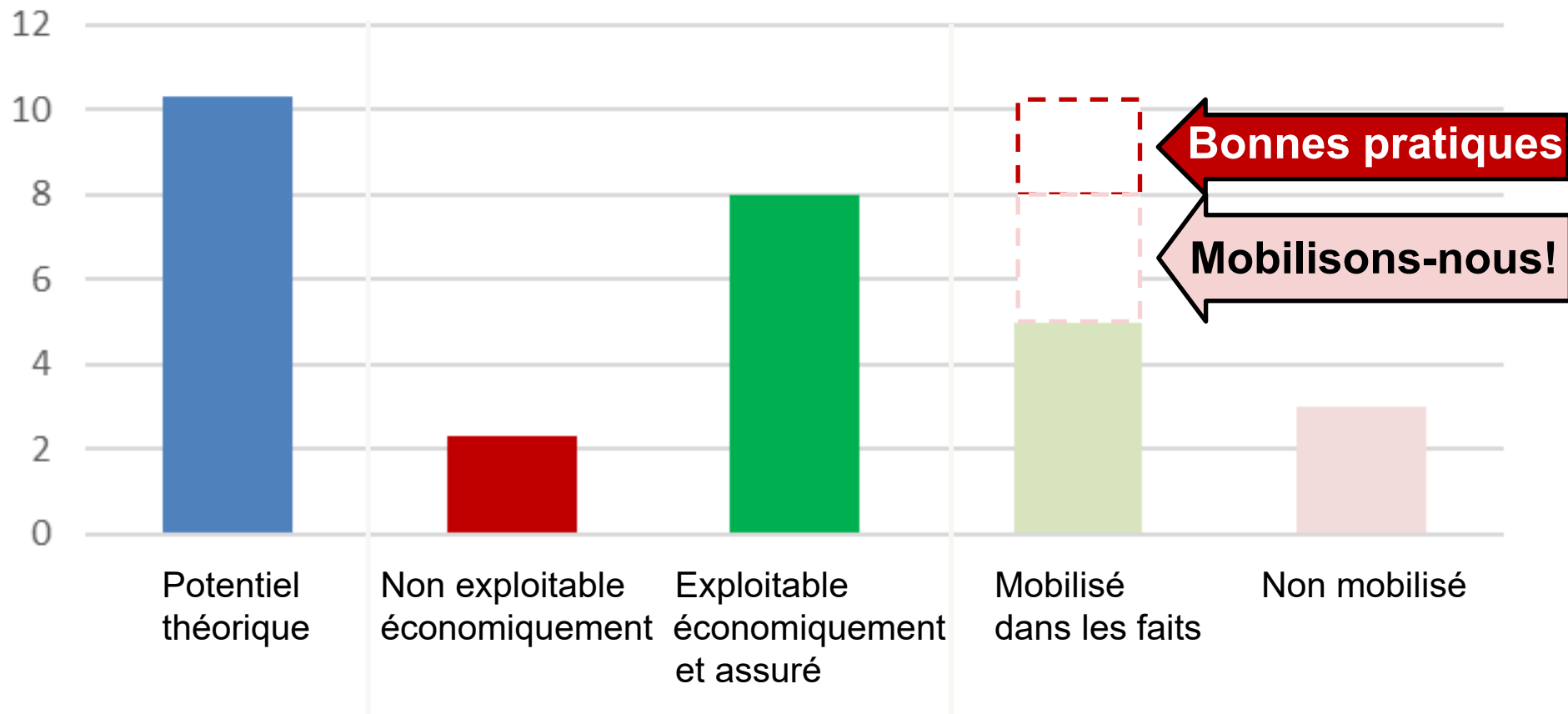
- > Une augmentation de l'utilisation matérielle du bois entraîne également une utilisation énergétique accrue, sous forme de produit secondaire et de résidus de sciage.
- > Les recettes provenant uniquement du bois énergie ne suffisent généralement pas à couvrir les coûts de la gestion forestière.
- > Les contrats à long terme peuvent apporter une sécurité financière aux exploitations forestières.
- > Le changement climatique (dégâts et modification des essences) maintiendra l'offre de bois énergie à un niveau élevé.
- > Utiliser le bois d'énergie comme « joker » pour la transition énergétique → les subventions pour les installations de production d'énergie à partir du bois sont actuellement réexaminées.

Merci pour votre attention!



Mobilisation du bois et de tous les acteurs de la chaîne de valeur en Suisse

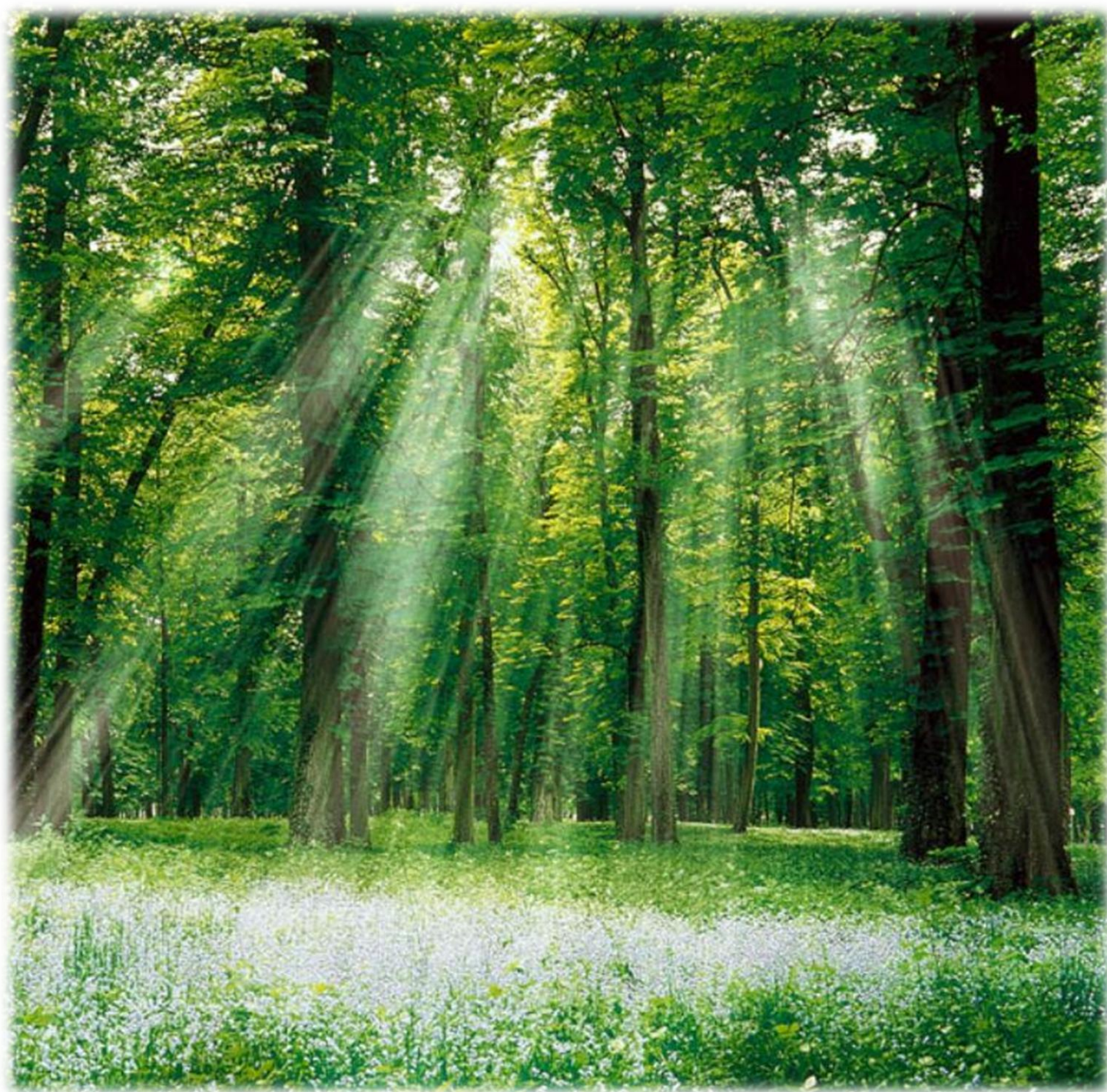
[Données en millions de m³ par an]



Exemples de collaborations vertueuses

Halle à plaquettes forestières de Châtillon

Valorisation de déchets de bois sur le site de production



Groupe SERBECO

1977

Naissance de Serbeco,
entreprise familiale

200

Collaborateurs

30

Nationalités

Certified



Corporation



SERBECO

60'000

Tonnes de déchets
triés par année

80'000

Tonnes de déchets collectés
et transportés par année

76%

Taux de valorisation
des déchets



PrOP

— GROUPE SERBECO

180

Manifestations
nettoyées en 2024

390

Abribus nettoyés
chaque semaine

8 mio

Vaisselle et gobelets
lavés en une année



**énergie
durable**

— GROUPE SERBECO

16'000

Tonnes de plaquettes &
pellets fournis en 2024

7'300

Foyers chauffés aux plaquettes &
pellets

66 mio

kWh d'énergie vendue
chaque année

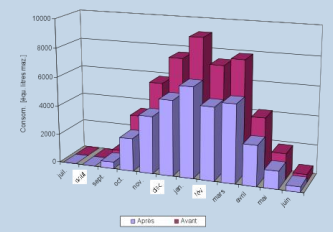
MISSION : Rendre Genève plus durable

VISION : Partager notre esprit d'initiative et notre capacité de réalisation en matière de gestion des déchets, de propreté et d'énergies renouvelables pour faire de Genève un modèle de durabilité

Energie durable



Production de plaquettes forestières



Distribution de pellets

Gestion de Chaufferies & Contracting

Services

Halle à plaquette forestière de Châtillon

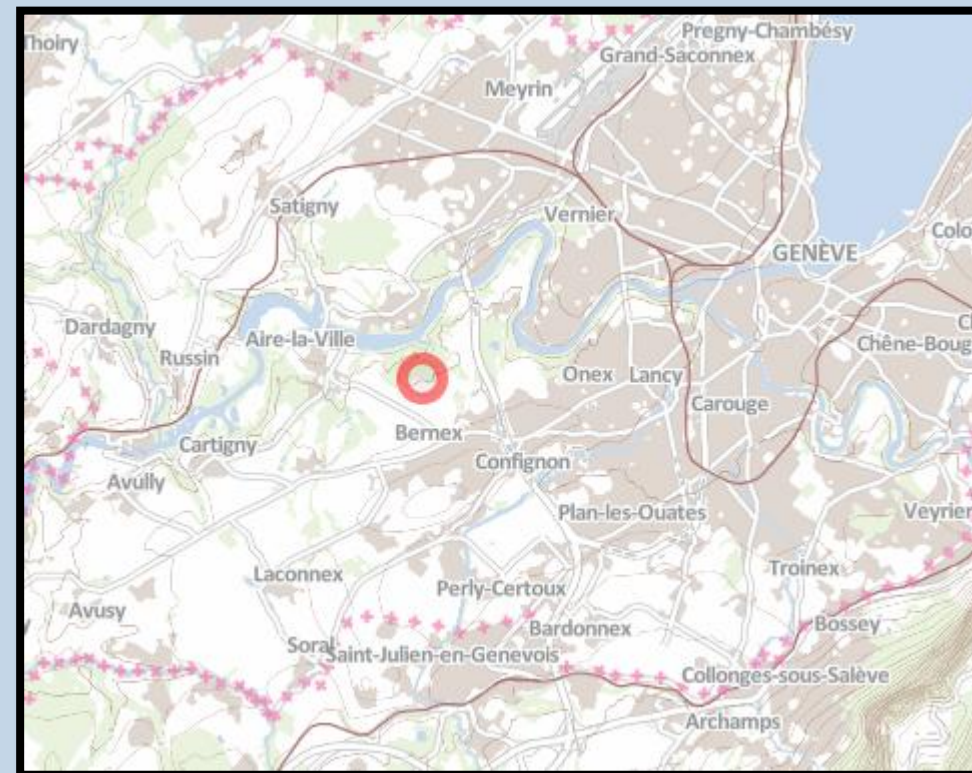
Date de construction : 2020

Une collaboration multi acteurs:

- Etat de Genève → Valorisation de son bois
- CABC, SIG → Besoin de sécurité d'approvisionnement et de qualité
- Confédération → Accompagnement à la transition énergétique
- Forêt Genève → Nouveau débouché pour le bois

Montage :

- L'état de Genève a octroyé un DDP à l'association Forêt Genève
- Forêt Genève à construit la Halle
- Energie durable est locataire de la Halle auprès de Forêt Genève



Halle à plaquette forestière de Châtillon

Quelques chiffres :

- Volume de stockage de m3 plein de bois rond : 3 000 m3
- Volume de stockage de plaquettes 6 300 m3
- Surface photovoltaïque installée : 1 511 m2
- Puissance photovoltaïque : 340 kW

Lien vidéo

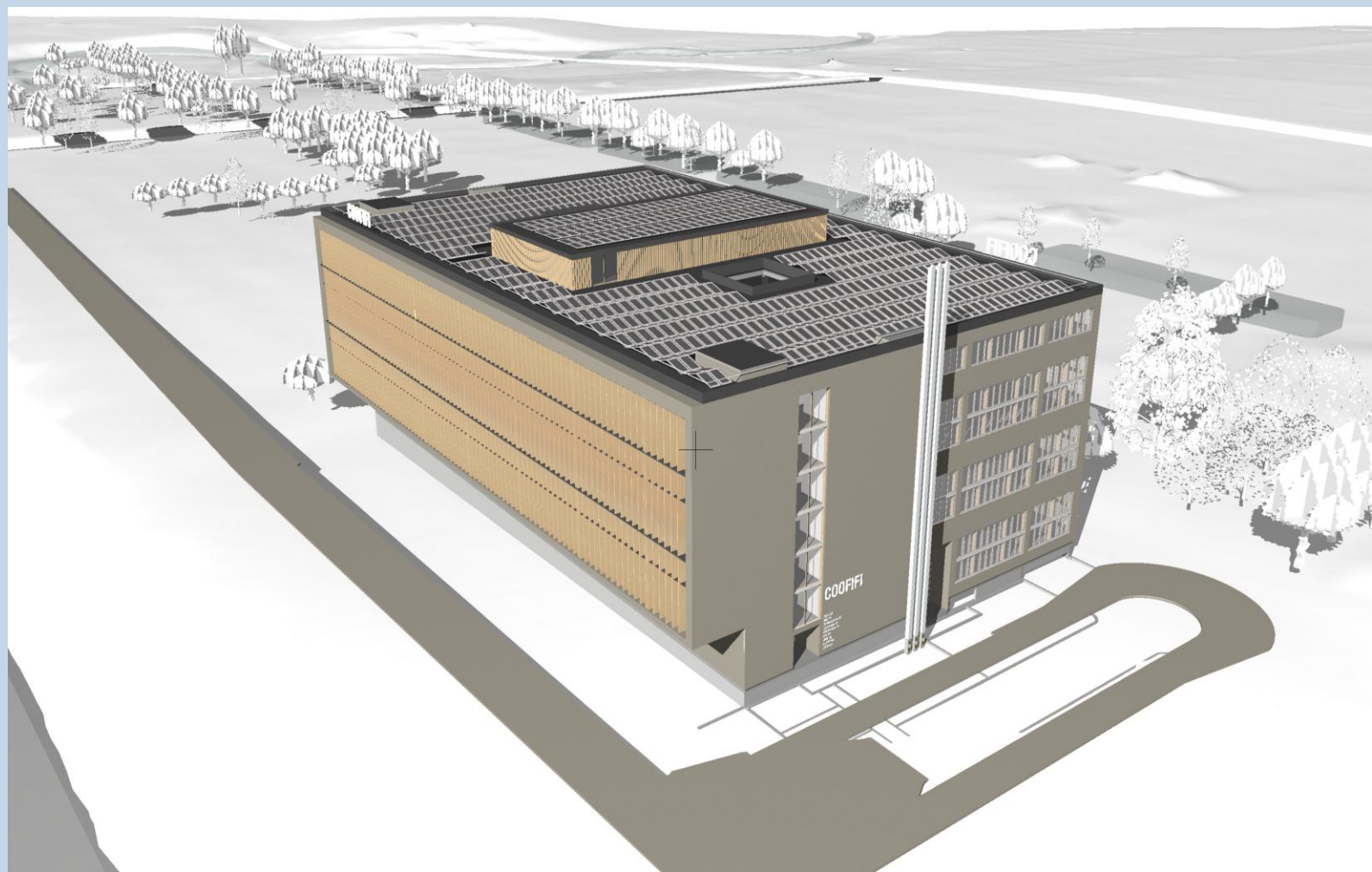
Halle à plaquette forestière de Châtillon

Une collaboration réussite :

- Valorisation du bois de l'état de Genève
- Développement de l'exploitation et valorisation du bois des forêts privées de Genève
- Stock stratégique pour les CAD
- Qualité constante des plaquettes
- Source de revenu pour Forêt Genève + outil de travail
- Centrale solaire
- Borne de charge pour camion électrique

Valorisation de déchets de bois sur le site de production

Ecoparc Confignon



Amélioration de notre impact environnemental



Production de sciure et transformation en brique



Chauffage de l'ensemble du bâtiment



Distribution de chaleur vers d'autres bâtiments



Apport de bois au besoin



Contrat de contracting



énergie
durable

GRUPE SERBECO

Avantages de la solution

- **Valorisation des déchets sur place**

Les déchets bien que valorisables, sont encombrant et devraient être régulièrement être évacués par camion.

- **Haute performance environnementale**

Le bilan environnemental est très intéressant du fait de l'utilisation d'une ressource renouvelable produite et utilisée sur place

- **Baisse des coûts de chauffage pour l'entreprise ainsi que pour toute la zone de l'écoparc**

La solution est très performante d'un point de vue économique et le devient encore plus du fait de la livraison à plusieurs utilisateurs

MERCI DE VOTRE ECOUTE



**Fédération suisse des
bourgeoisies et corporations**

**Copeaux de bois et chauffage
urbain en Suisse centrale**

Forum bois-énergie
Lausanne, 14 janvier 2026



1650 collectivités

Structures historiques

Communes bourgeoise

Genossamen

Holzcorporationen

Korporationen

Bürgergemeinden

Bürten

Ürten

Ortsgemeinden

Patriziati

Bürgergemeinden

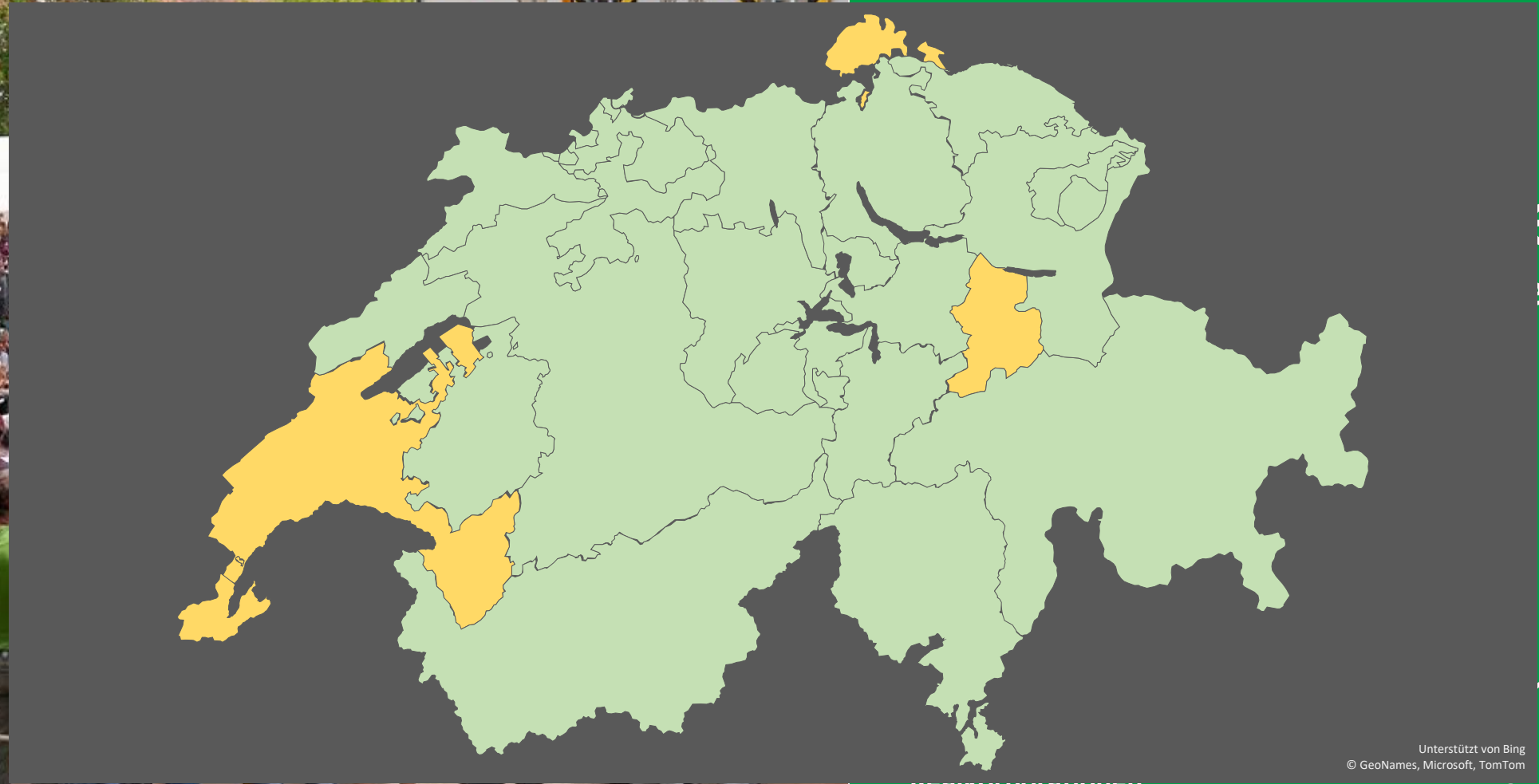
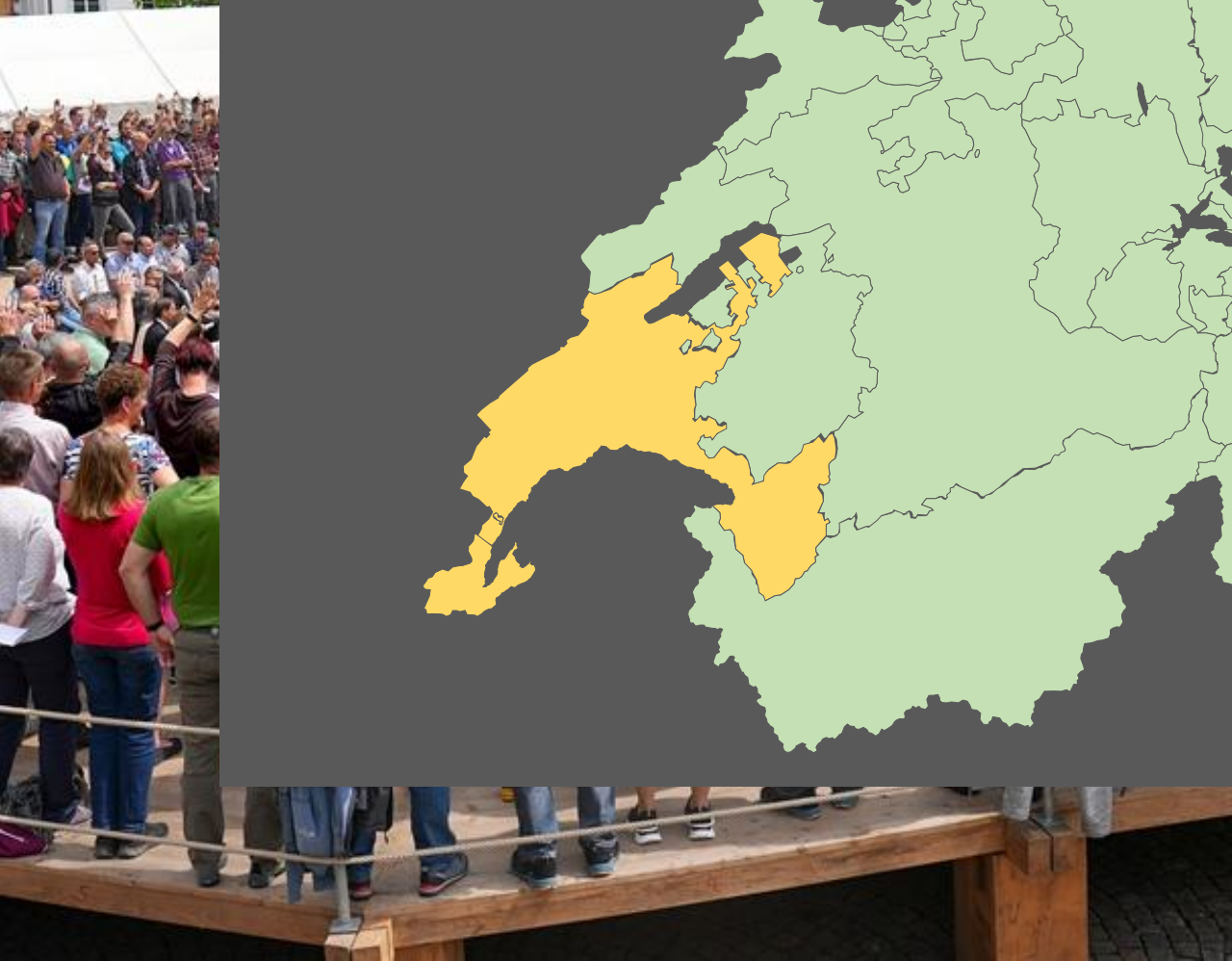
Realkorporationen

Rhoden

bourgeoise

Burgerschaften

Ortsbürgergemeinden



Unterstützt von Bing
© GeoNames, Microsoft, TomTom

SC
FB

en
en

ossamen

rationen

ürten

rgemeinden

Reinkorporationen

Burgerschaften

Rhoden

bourgeoisie

Propriété foncière collective

Forêts, pâturages, alpages, cours d'eau, etc.

Propriété forestière

- environ 40 % de la superficie forestière suisse
- en partie des exploitations forestières propres
- autrefois, la forêt constituait la principale source de revenus, aujourd'hui, elle représente souvent un sujet de préoccupation



Bois énergie

Objectif : une meilleure utilisation des ressources

Développement

- Prix du bois bas
- Énergie bois pour les biens immobiliers propres
- Lancement de (petits) réseaux de chauffage urbain
- Augmentation de la demande



Chauffage urbain

Cantons d'Obwald, Nidwald et Schwyz

Les corporations exploitent des centrales thermiques

- Les grandes corporations exploitent leurs propres réseaux de chauffage urbain
- Engagement envers la communauté

Chauffage urbain

Exemples : Corporation de Stans NW et
Corporation d'Ennetbürgen NW

L'extension est un projet générationnel

- Début : 2006 à Ennetbürgen / 2007 à Stans
- Réseau de chauffage urbain de 16,6 km
- Clientèle : particuliers, entreprises, canton et commune
- Les bénéfices restent modestes



Chauffage urbain

Exemple : Corporation Weggis LU

Dépassé par la demande...

- 2009 : réseau de chauffage pour nos propres biens immobiliers
- Demande croissante des particuliers
- Expansion continue / station de traitement des eaux marines
- 2025 : cession à un groupe énergétique



Chauffage urbain

Canton d'Uri

Partenariats solides

- Communes bourgeoises avec exploitants de chauffage
- Achat de bois garanti grâce à des contrats

Utilisation du bois

Défis

Potentiel inexploité dans la forêt

- Topographie / viabilisation
- Couverture des coûts
- Pénurie de main-d'œuvre qualifiée

Conclusion

Les développements actuels dans le domaine de l'énergie offrent des opportunités aux communes bourgeoises et aux corporations. Le bois a retrouvé sa valeur.



SC
FB

Fédération Suisse des
bourgeoisies et corporations (FSBC)
Bahnhofplatz 2
3001 Berne

Téléphone : 031 328 86 02
Courriel : info@svbk.ch

Bois-énergie et particules fines (PM)

« La vérité déroute à cause de ses nuances, quand le silence passe pour de l'érudition » (citation anonyme)



Richard Golay, ingénieur EPFL, responsable de l'antenne romande d'Energie-bois Suisse

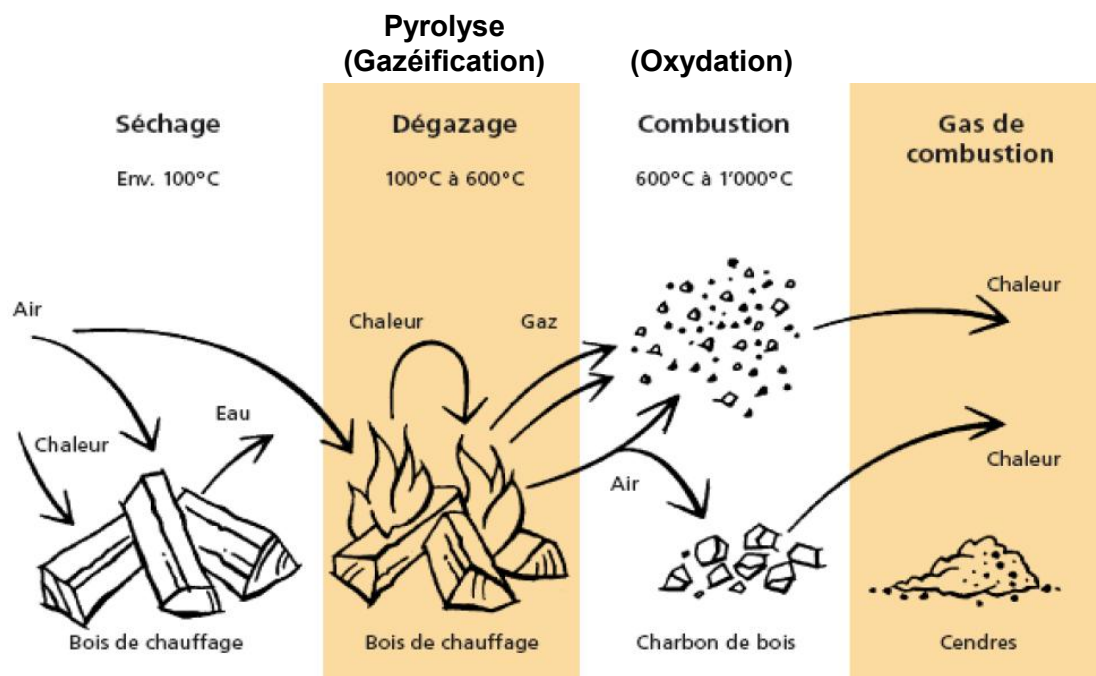
Forum bois-énergie, Lausanne, le 13 janvier 2026

Sommaire

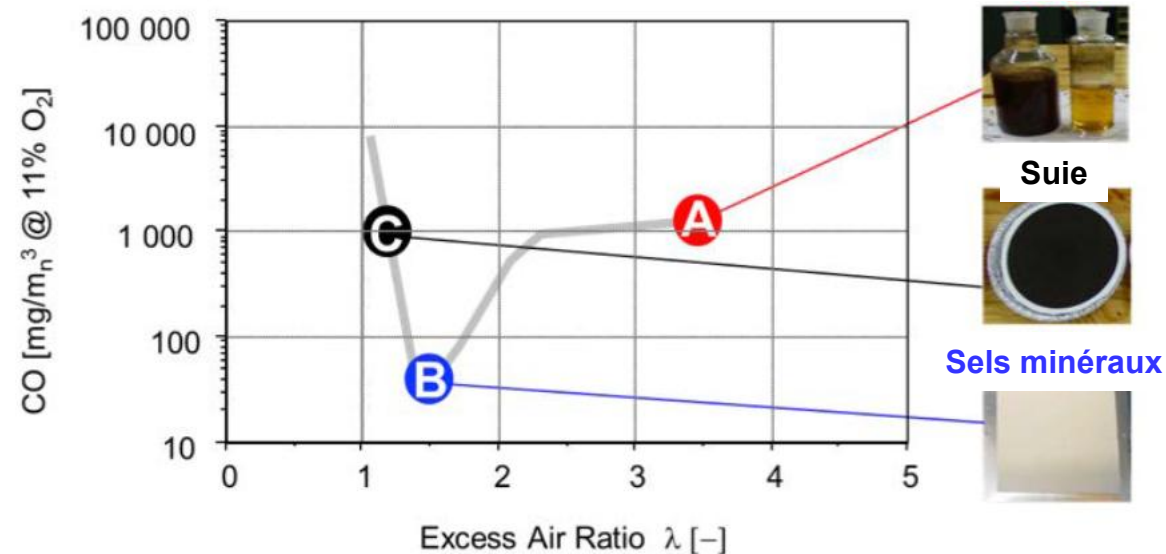
1. La combustion
2. Les émissions par type de chauffage et leurs toxicités
3. Une qualité du combustible adaptée au système de chauffage
4. Dimensionnement et mode d'exploitation
5. Evolution des émissions depuis 30 ans
6. La législation actuelle en CH et dans l'UE
7. Conclusion

1. La combustion

Source : rapport technique pour l'Agence internationale de l'énergie (IEA)
Aerosols from Biomass Combustion, Th. Nussbaumer, 2017



Rapport d'air excédentaire (excès d'air)



Combustion complète

Dioxydes de carbone, vapeur d'eau, **cendres (sels minéraux)** et oxydes d'azote

Combustion incomplète

Monoxyde de carbone, **hydrocarbures ("imbrûlés" ; dont goudrons)**, **suie** + composés de la combustion complète

2. Les émissions par type de chauffage et leurs toxicités

Commission fédérale de l'hygiène de l'air

Rapport: Les poussières fines en Suisse 2013

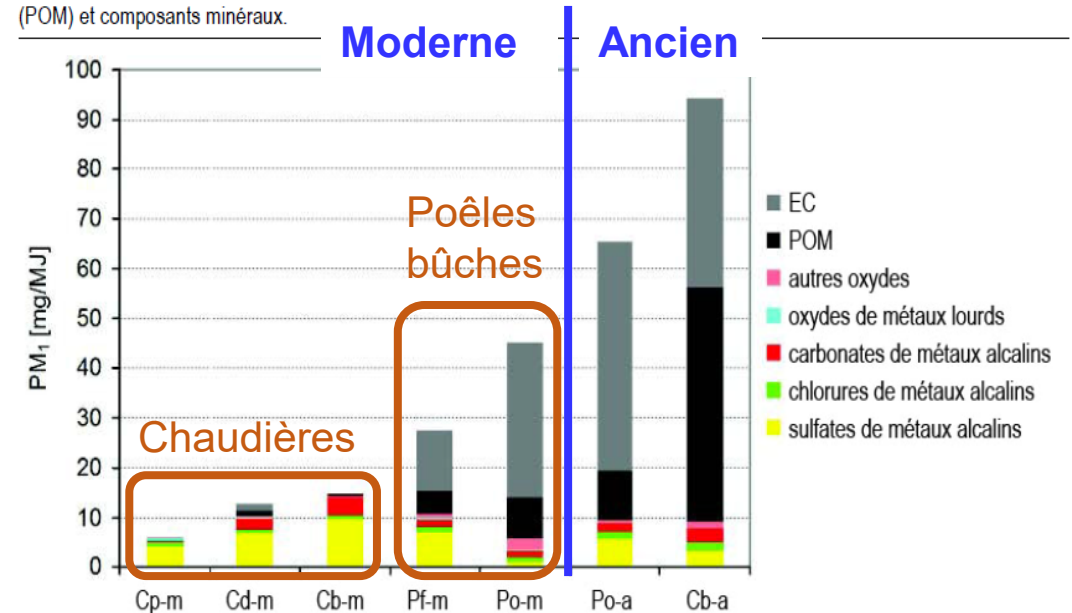
"(...) Les nouvelles chaudières à pellets émettent jusqu'à **100 fois** moins de PM1 que les vieilles chaudières à bûches. Plus la combustion est complète, moins il y a de dégagements de suie et de composés organiques condensables (**suies EC** ou **hydrocarbures POM**). (...)"

"Les particules résultant d'une combustion incomplète dans les appareils manuels présentent une **cytotoxicité** élevée, tandis que les particules (...) inorganiques (dérivées des composants des cendres de la biomasse) présentent une cytotoxicité nettement inférieure, voire indétectable."

Source : rapport technique pour l'Agence internationale de l'énergie (IEA)
Aerosols from Biomass Combustion, Th. Nussbaumer, 2017

Fig. 1 > Composition chimique typique des particules émises

Par divers types de chaudières à bois sur une journée typique. Carbone élémentaire EC, composés carbonés organiques (POM) et composants minéraux.



Source: Kelz 2012

L'examen a porté sur les types d'installations suivants: Cp-m: chaudière à pellets moderne; Cd-m: chaudière à bois déchiqueté moderne; Cb-m: chaudière à bûches moderne; Pf-m: poêle en faïence moderne; Po-m: poêle moderne; Po-a: poêle de technologie dépassée (produit bas de gamme); Cb-a: chaudière à bûche, ancienne; mesures effectuées sur gaz de combustion dilués, à moins de 40° C.

3. Une qualité du combustible adaptée au chauffage

Collège d'Aigremont, Le Sepey



- Collège construit en bois
- Chaudière à plaquettes de 150 kW avec un accumulateur de 5140 L
- Mise en service en 2015

Date du contrôle du Canton	Combustible	Contenu énergétique [kWh/t]	Poussières fines [mg/Nm³]	Remarque	OPair < 50 mg/Nm³
20.11.18	Plaquettes forestières (~40% eau)	~2'800	84	Filtre en panne	Non-conforme
21.01.19	Plaquettes 15% eau et tamisées	~4200	15	Filtre en panne	Conforme

Depuis l'approvisionnement en plaquettes séchées artificiellement et tamisées, on observe un fonctionnement optimal de la chaudière (pas de pannes dues aux surlongueurs p.ex.) et une diminution des frais d'entretien (très peu d'encrassement).

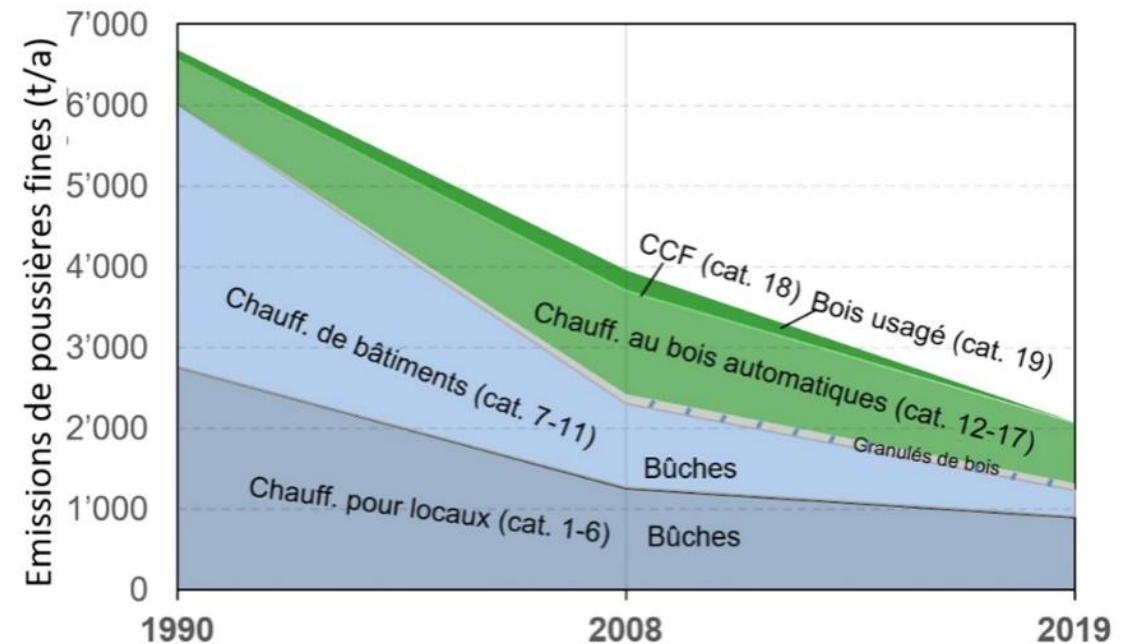
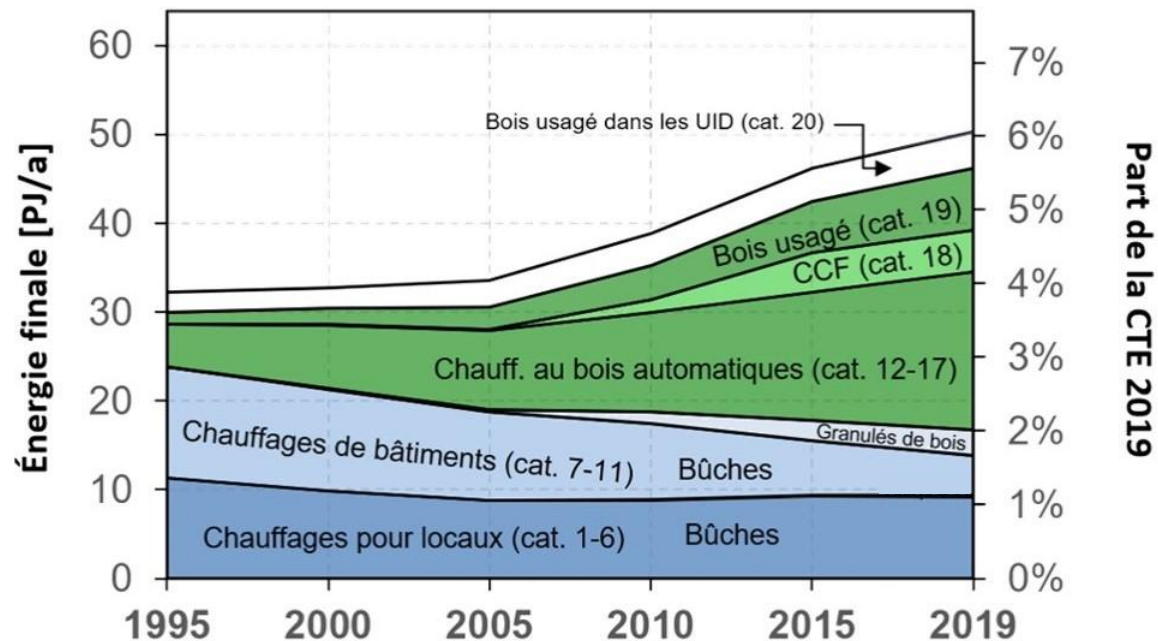
Avec la remise en fonction du filtre, le niveau d'émission en poussières fines est inférieur à la valeur mesurée en 2019 et probablement proche du seuil de détection de l'appareil de mesure (3-5 mg/Nm³).

4. Dimensionnement et mode d'exploitation



5. Evolution des émissions depuis 30 ans

Baisse globale des émissions en poussières fines d'un **facteur 6** depuis 1990 jusqu'en 2019 si l'on prend en compte la croissance de la consommation en bois-énergie sur la même période.



Source : Infras et Verenum pour l'OFEV, 2021

6. La législation actuelle en CH et dans l'UE

Mesures Ordonnance sur la protection de l'air (OPair)

- Poêles : contrôle périodique
- Chaudières < 70 kW : mesure de réception des poussières et du CO, puis tous les 4 ans du CO
- Chaudières > 70 kW : mesure de réception des poussières et du CO, puis tous les 2 ans des poussières et du CO
- Chaudières > 70 kW, preuve de la disponibilité du filtre > 90 %, preuve du nombre max. de démarrages
- Grandes installations spéciales
- Bois usagé spécial

Total des matières solides ([O ₂]=13%) en mg/m ³				
Puissance	<70 kW	70 - 500 kW	500 kW - 1 MW	1 – 10 MW
Dès 1.9.07	-	150	150	20
Dès 1.1.08	-	150	20	20
Dès 1.1.12	-	50	20	20
Dès 1.6.18	50/100	50	20	20

A l'avenir ?

- En Suisse, pas de changements (majeurs) prévus dans l'OPair.
- Situation dans l'UE : attention aux rumeurs !
 - Restrictions sur les installations à alimentation manuelle anciennes mais pas sur les chauffages automatiques remplissant les normes (renforcées en 2022).

7. Différenciation et conclusion

- Il existe une **différence fondamentale** entre les émissions en poussières fines des installations à alimentation automatique et celles à alimentation manuelle.



- Bien réglées, munies d'un électrofiltre quand c'est nécessaire et d'un volume d'accumulation suffisant, les chaudières automatiques à plaquettes ou à pellets permettent d'assurer une combustion complète et donc **l'émission de très faibles quantités de poussières fines peu toxiques.**

Merci de votre attention !

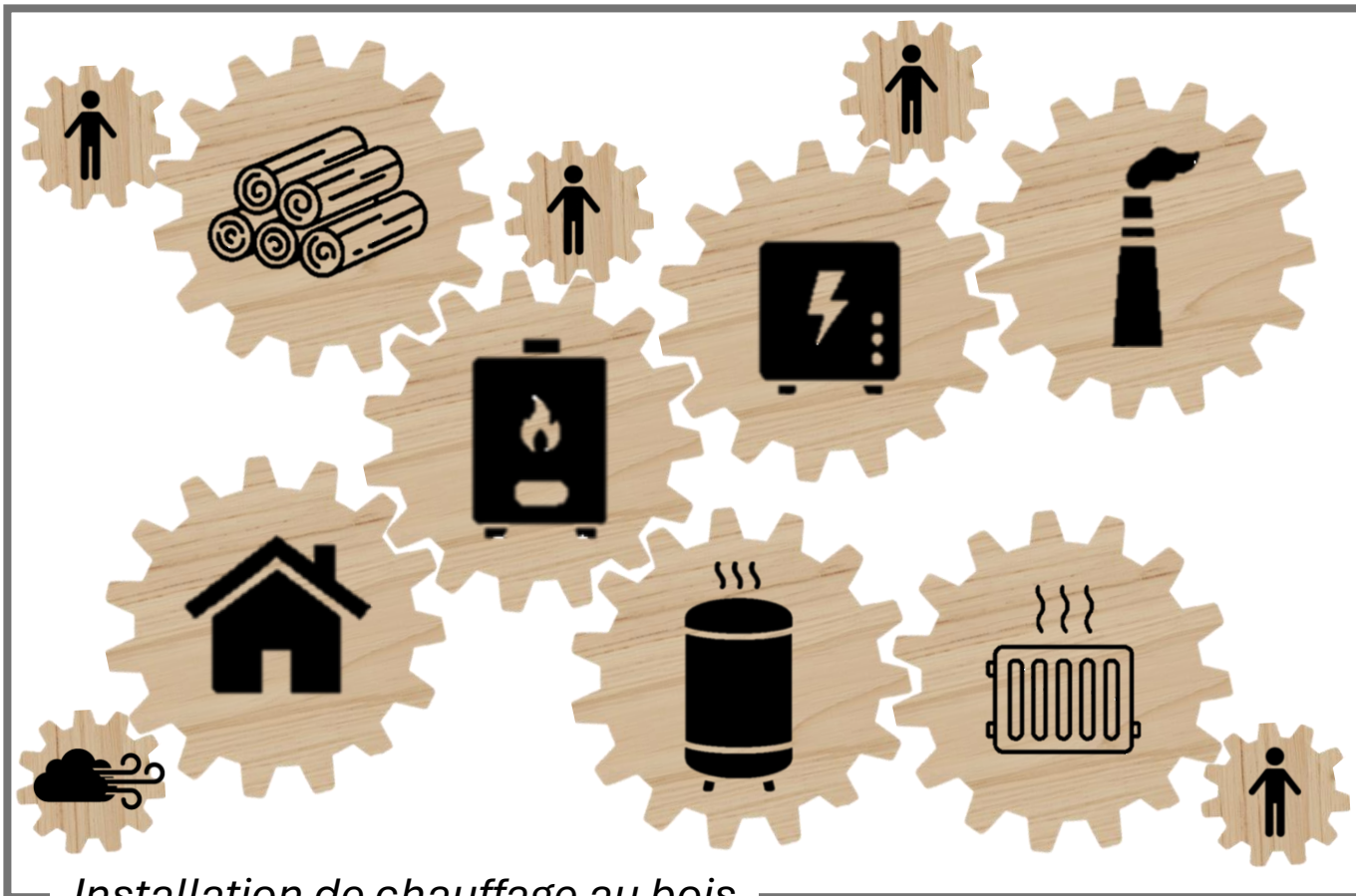


QS-SUPPORT CHAUFFAGES AU BOIS

Marc-André Baillifard, HEIG-VD

13 janvier 2026, Forum Energie-bois, Lausanne

Pourquoi des instruments de gestion de la qualité?



Installation de chauffage au bois

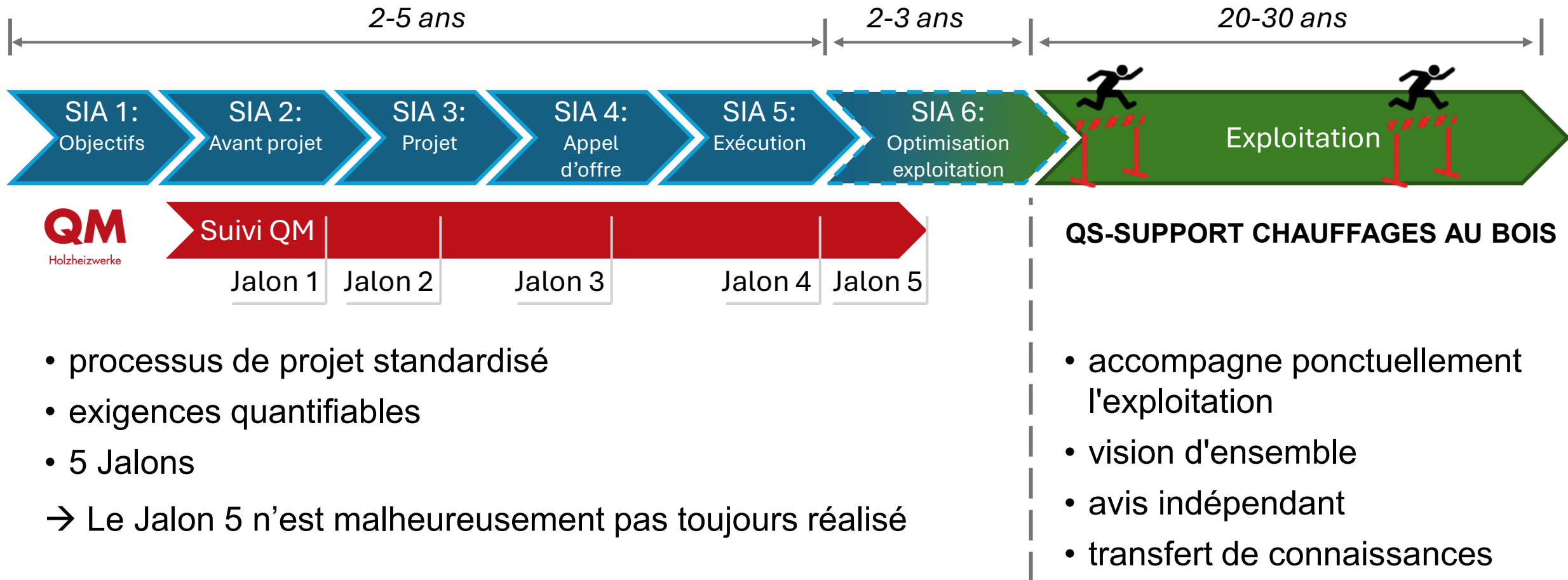
Chaufferie bois constituée de plusieurs composant:

- De nombreuses interfaces techniques et humaines
- Chaque composant a une influence sur le système global
- Souvent, des compromis sont inévitables
- Chacun ne voit que son propre équipement

Chaque installation est unique et nécessite donc un suivi sur mesure

Avec le soutien de

Quels instruments de gestion de la qualité sont disponibles?



- processus de projet standardisé
 - exigences quantifiables
 - 5 Jalons
- Le Jalon 5 n'est malheureusement pas toujours réalisé

But: Réduction de l'effort, des coûts d'exploitation et des émissions

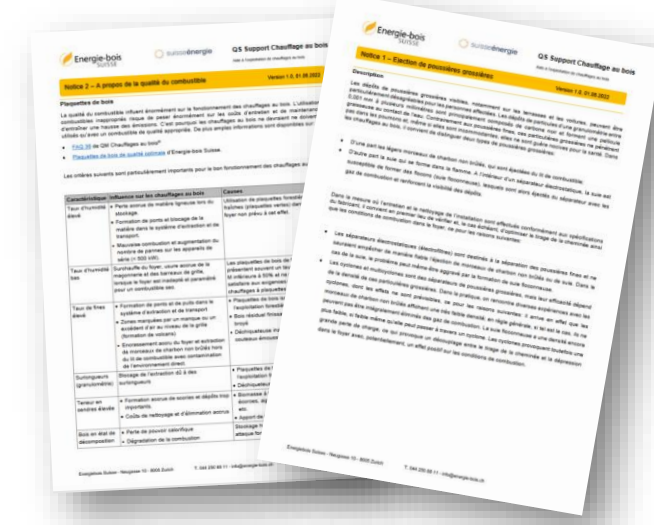
Avec le soutien de

QS Support: procédure

Pour une première aide: [Fiches d'informations](#)

- Ejections de poussières grossières
- Qualité du combustible
- Procédure en cas de plaintes de voisinage

Si le problème persiste: info@holzenenergie.ch



Si encore nécessaire: prestation de conseil payante

www.energie-bois.ch/services/qs-support-chauffages-au-bois

Avec le soutien de

QS Support, exemples d'offre de prestations

QS-SUPPORT CHAUFFAGES AU BOIS

Emissions

- Odeurs
- Bruits
- Dépôts de poussières grossières dans le voisinage
- Etc.

Défauts

- Composants
- Concept
- Installation
- Etc.

Exploitation

- Combustible
- Rendement
- Pannes/avaries
- Disponibilité du filtre à particules
- Besoins en maintenance
- Etc.

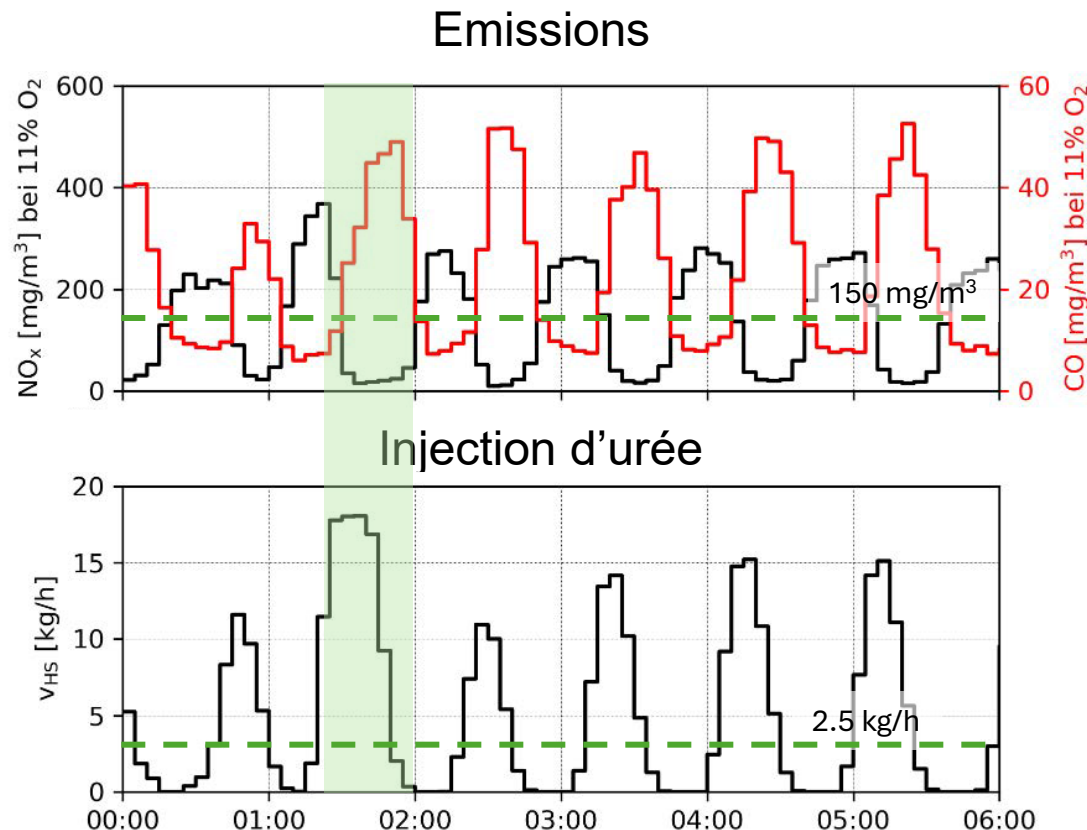
Prescription des autorités

- Réductions des NOx
- Filtration des particules fines
- Mesure continues des émissions
- Mise en conformité d'installations
- Etc.

- Avis indépendant
- Analyse individuelle du système dans sa globalité
- Mesures à long terme des émissions et du tirage pour optimiser le fonctionnement en exploitation réelle

Avec le soutien de

Exemple 1: Réduction des NOx avec système SNCR



Chaufferie de 2,5 MW avec surveillance continue des émissions

- Réglage insuffisant lors de la mise en service
- Non détectable à partir des moyennes horaires pour les autorités
- Personne ne se sent responsable, les valeurs limites étaient respectées

Résultats:

- Économie d'urée de 30 t/an → 15'000 Fr./an
- Réduction des polluants issus de l'excès de NH₃

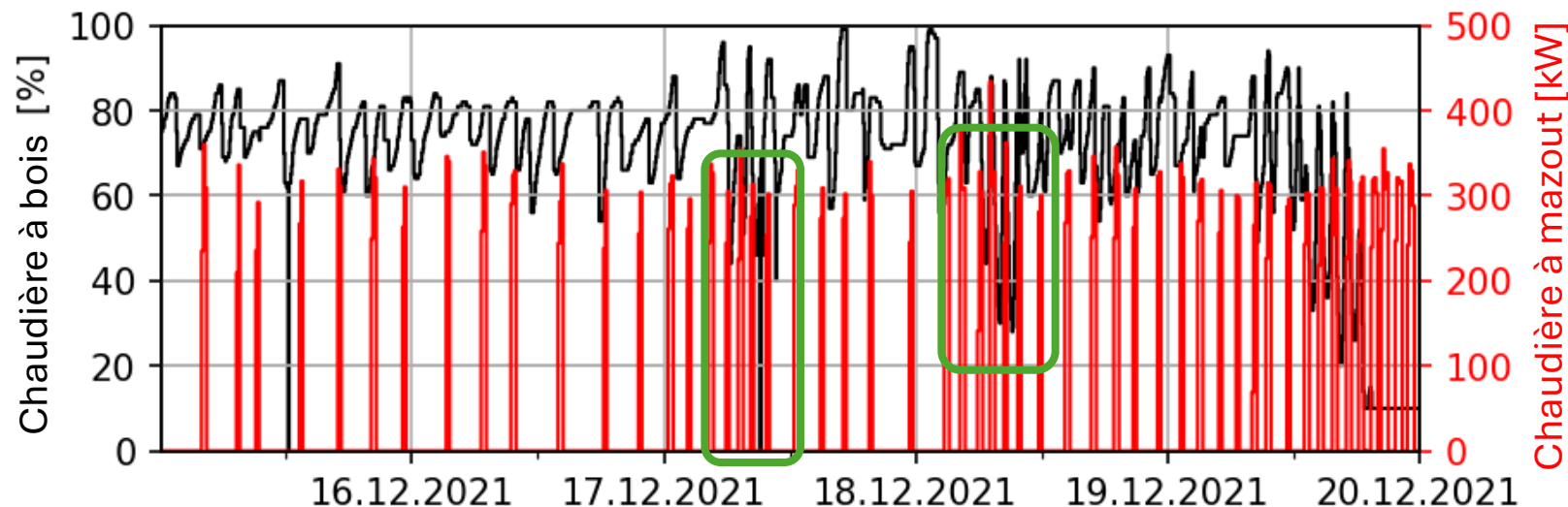
[Nussbaumer, Lauber et. al.: Staubförmiger Biomasse-Brennstoff für den Thermoölprozess, BFE-Bericht, 2019]

Avec le soutien de

Exemple 2: Problèmes d'exploitation et émissions élevées

Installation bivalente bois/mazout

- La chaudière au mazout « évince » la chaufferie bois: Plus la chaudière au mazout fonctionne, moins la chaudière bois tourne

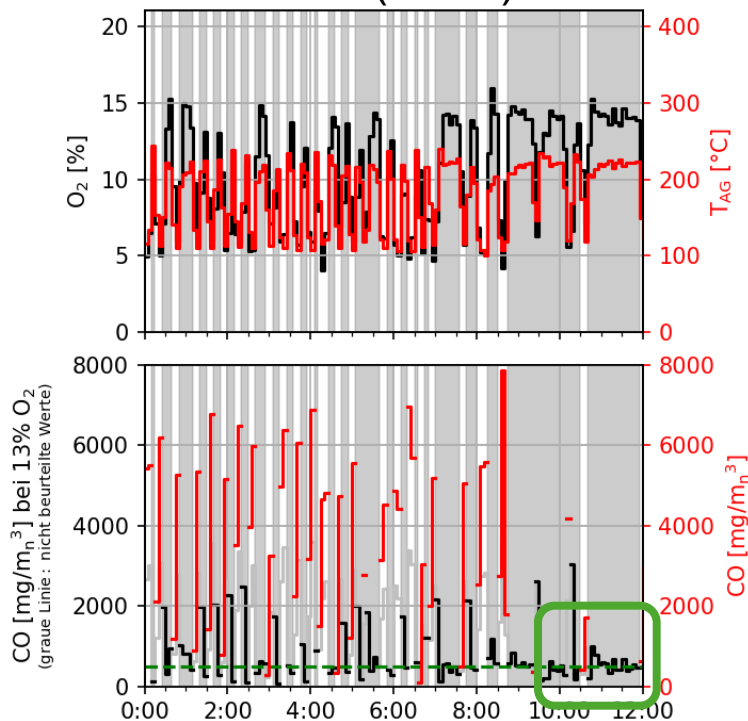


Résultats:

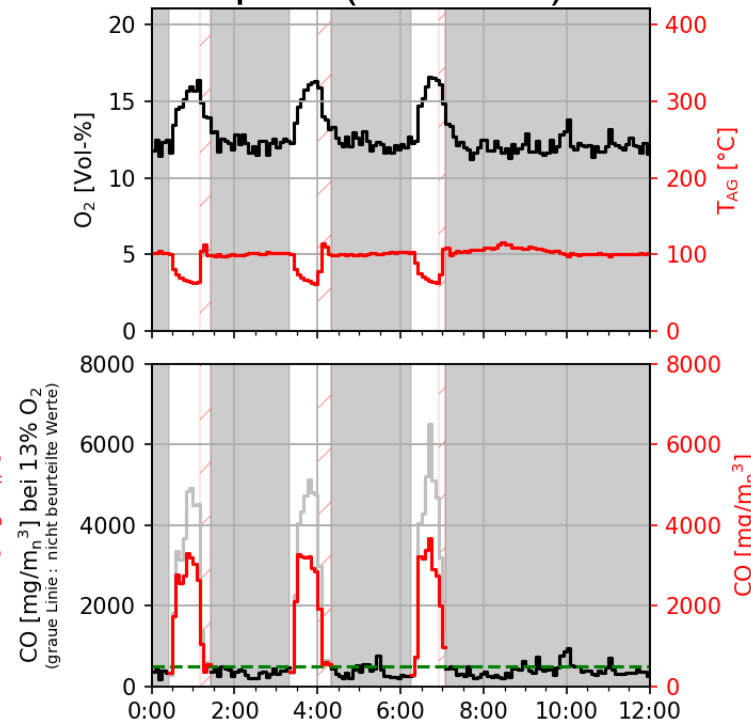
- Économie de coûts par réduction de la part de mazout
- Les émissions de CO ont pu être réduites de 4'775 mg/m³ à 10 mg/m³ (Médiane des moyennes horaires de CO à 13 % vol. O₂)

Exemple 3: Assainissement de chaudière

Avant (Hiver)



Après (Automne)



[Lauber & Jenni: QS Support]

Décision d'assainissement suite à des plaintes pour nuisances olfactives

- Chaudière à bois usagé de 20 ans
- Rénovation complète déjà planifiée dans 3 ans
- Nouvelle régulation de la combustion

Résultats:

- Pas d'élimination du bois usagé nécessaire
- Pas de chauffage au mazout temporaire
- Economie d'environ 200'000.- CHF
- Emissions réduites de > 50%

Avec le soutien de

Exemple 4: Infiltration d'eau dans le silo à pellets

Gonflement des pellets et dépôts visibles aux alentours

- Personne ne se sent responsable
- Infiltration d'eau détectée dans le silo à pellets



Résultats:

- Après assainissement du silo, plus de gonflement de pellets et de dépôts visibles

Avec le soutien de

MERCI BEAUCOUP POUR VOTRE ATTENTION!



Lausanne **Marc-André Baillifard**
HEIG-VD
1401 Yverdon-les-Bains
024 557 75 94
marc-andre.baillifard@heig-vd.ch

Olten **Martin Kiener**
EnOp GmbH
3125 Toffen
077 422 21 19
martin.kiener@enop.ch

+41 44 250 88 11 | info@holzenergie.ch
www.energie-bois.ch/services/qs-support-chauffages-au-bois

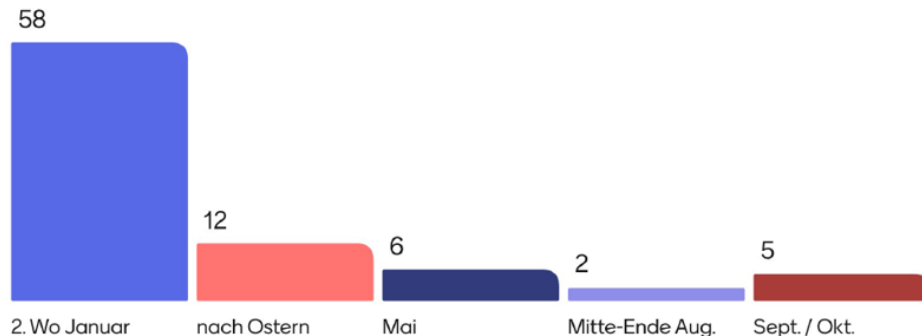
Avec le soutien de

Quelle périodicité et date d'un tel forum Suisse bois-énergie ?

Résultats de l'enquête auprès des participant:es au Forum, sur place avec Mentimeter

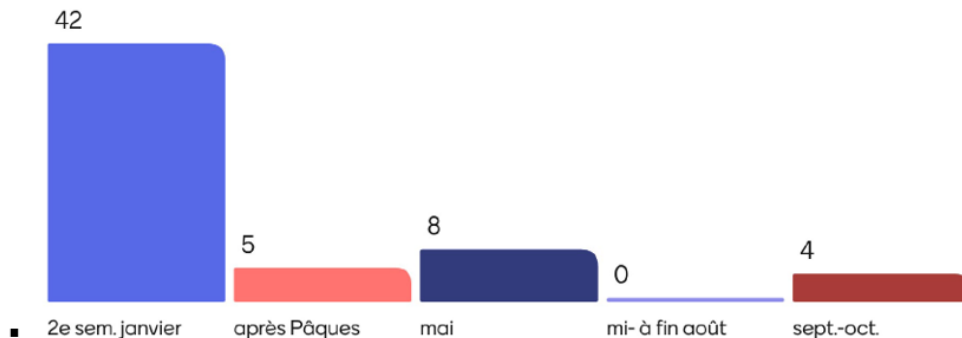
190 participants

Wann sollte dieses Forum zum Thema Holzenergie idealerweise stattfinden?



120 participants

À quelle date devrait idéalement se dérouler ce forum bois-énergie



Mes impressions / sentiments après ce premier forum bois-énergie?

Résultats de l'enquête auprès des participant:es au Forum, sur place avec Mentimeter

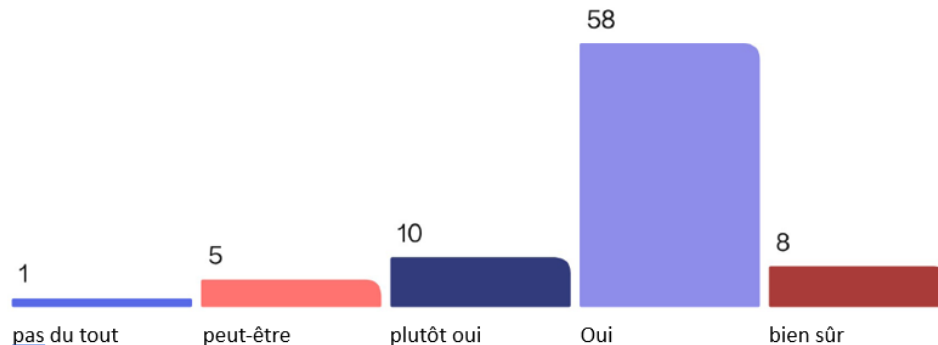


Est-ce que je recommanderai à mes connaissances de participer à la prochaine édition du forum?

Résultats de l'enquête auprès des participant:es au Forum, sur place avec Mentimeter

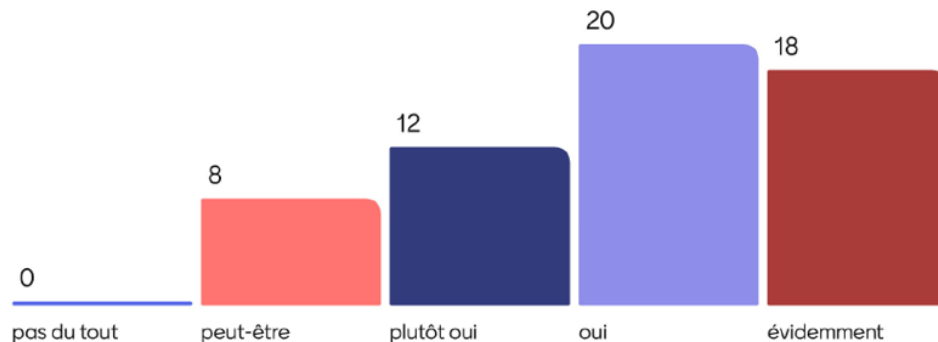
190 participants

Würde ich die Teilnahme an der nächsten Ausgabe dieses Holzenergie-Forums weiterempfehlen?



120 participants

Est-ce que je recommanderai à mes connaissance de participer à la prochaine édition de ce forum bois-énergie?



Premier forum Suisse bois-énergie, 13.01.2026, Lausanne: « En finir avec les vieux mythes »

Un grand merci à l'OFEN et aux organisations suivantes pour leur soutien financier et logistique:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'énergie OFEN



suisse**énergie**



Energie-bois
SUISSE



CHAUFFAGE AU BOIS
SUISSE



proPellets.ch