



DIAGNOSTIC DES INSTALLATIONS TECHNIQUES DES CAVES SUISSES

Malgré l'importance économique et culturelle de la vigne dans le paysage helvétique, la consommation énergétique liée à la vinification et le déploiement des énergies renouvelables dans les caves demeurent étonnamment peu documentés. Le projet V-énergie, mené par la HES-SO Valais-Wallis, Changins et la HEIA-FR, comble pour la première fois cette lacune.

Réalisée entre 2024 et 2025, l'étude V-énergie a permis de constituer une base de données ouverte sur la consommation énergétique de la vinification en Suisse, issue de visites de terrain, de mesures in situ et d'un questionnaire adressé à 1418 domaines viticoles à travers le pays.

Au total, 236 caves ont répondu. Ce taux de participation - courant pour une enquête - implique une certaine prudence dans l'interprétation des résultats. Malgré cela, l'ensemble constitue la source d'information la plus complète disponible à ce jour sur l'énergie dans les caves suisses et permet d'identifier des ordres de grandeur stables et des évolutions significatives du secteur.

IMPLÉMENTATION DU SOLAIRE 40 % des caves ayant répondu à l'enquête sont aujourd'hui équipées d'une installation photovoltaïque. Le solaire n'est donc plus une pratique marginale : il fait pleinement partie du paysage énergétique de nombreuses exploitations.

L'analyse par région linguistique montre des proportions proches entre Suisse romande, Suisse alémanique et Tessin. L'adoption du solaire apparaît plutôt homogène à l'échelle du pays (fig. 1) Un travail de bachelor mené en 2014 à la HES-SO Changins rapportait qu'environ 13 % des caves, sur les 500 contactées, étaient alors

équipées de panneaux photovoltaïques. L'écart observé suggère une progression substantielle des panneaux solaires. Cette évolution s'explique vraisemblablement par la forte croissance de la puissance photovoltaïque installée en Suisse au cours de la dernière décennie, ainsi que par l'attractivité économique du solaire pour les caves, liée à leur capacité élevée d'autoconsommation électrique.

REFROIDISSEMENT : UN ENJEU CENTRAL Cette catégorie regroupe des besoins techniques essentiels : le refroidissement de process (maîtrise des fermentations, stabilisation tartrique, gestion des températures d'élevage), mais aussi le refroidissement des locaux (élevage en cuve, chambres à barriques ou espaces de stockage).

Près d'un quart des caves fonctionnent encore avec un refroidissement entièrement naturel (passif), assuré par eau en circuit ouvert et/ou de ventilation naturelle. À l'inverse, environ trois quarts des caves ont recours à un refroidissement actif (groupe de froid, pompe à chaleur, etc.). Ainsi, si la majorité des exploitations s'appuient aujourd'hui sur des équipements électriques pour sécuriser leurs vinifications, il est intéressant de constater qu'une proportion non négligeable parvient

encore à s'en passer. Malgré la modernisation des installations et l'essor du froid mécanique, l'étude révèle que 97 caves (41 %) utilisent encore le ruissellement d'eau, soit seul, soit en combinaison avec une autre méthode de refroidissement active. À l'échelle nationale, une tendance se dessine : le refroidissement par eau de ruissellement semble moins utilisé au Tessin que dans le reste de la Suisse (fig. 2) Le refroidissement constitue l'un des principaux postes de consommation électrique en vinification. À ce titre, le recours au ruissellement d'eau peut être perçu comme une forme de sobriété énergétique, puisqu'il permet de limiter l'usage d'équipements frigorifiques électriques. En contrepartie, ces systèmes impliquent une consommation d'eau importante. L'analyse d'une cave de notre échantillon illustre clairement ces enjeux : le passage d'un système fondé sur l'eau de ruissellement à une pompe à chaleur a réduit la consommation d'eau de 14,3 l à 2,48 l par litre de vin produit, soit une diminution d'un facteur six.

CHAUFFAGE : DES CHOIX CONTRASTÉS Bonne nouvelle : la majorité des caves déclarant un système de chauffage n'utilise pas de combustibles fossiles. 63 % d'entre elles recourent



exclusivement à des solutions renouvelables, typiquement des pompes à chaleur ou des chaudières à bois ou à pellets. À l'inverse, 37 % des caves ayant renseigné un mode de chauffage utilisent encore du mazout ou du gaz. Ce résultat, de prime abord encourageant, doit toutefois être interprété avec prudence. En effet, 48 % des caves recourent à un chauffage d'appoint électrique. Ces appareils présentent plusieurs limites énergétiques : puissances élevées (5 à 12 kW), chauffage de l'air plutôt que de la masse thermique, et pertes importantes par convection. En revanche, ils sont pratiques et économiques. Pour une petite cave, l'usage de ces appareils représente une dépense annuelle de l'ordre de 625 francs. À titre de comparaison, une PAC réversible implique un coût d'investissement compris entre 25 000 et 40 000 francs, auquel s'ajoutent les équipements thermiques annexes. Malgré une performance énergétique intrinsèquement limitée, le faible coût d'investissement des chauffages électriques d'appoint, leur simplicité de mise en œuvre et leur adéquation à des besoins ponctuels expliquent leur maintien généralisé, au regard des contraintes économiques et opérationnelles des caves.

CONSUMMATION ÉNERGÉTIQUE D'UNE BOUTEILLE Sur les 236 réponses reçues dans le cadre du projet V-énergie, seules 42 ont pu être exploitées pour estimer la consommation énergétique par bouteille. Les autres ne fournissaient pas de valeurs électriques et thermiques suffisamment complètes ou cohérentes pour permettre un calcul fiable. Cette faible proportion,

moins d'un cinquième de l'échantillon, suggère que le suivi précis de la consommation énergétique de la vinification ne constitue pas encore une préoccupation majeure pour une grande partie des exploitations. L'analyse des données disponibles permet d'établir des ordres de grandeur utiles pour caractériser les profils de consommation des caves suisses. Toutes catégories confondues, une cave typique consomme environ 0,67 kWh par litre, avec la majorité des caves se situant entre 0,4 et 0,9 kWh/l. Le tableau ci-dessus renseigne sur la consommation moyenne des caves suisses selon leur taille (fig. 3). Les analyses statistiques ne mettent pas en évidence de corrélation entre le volume annuel de production et la consommation énergétique par litre. Plusieurs hypothèses pourraient être avancées pour expliquer cette absence d'économie d'échelle. Certaines caves, qu'elles soient petites ou plus importantes, pourraient recourir à des pratiques intrinsèquement plus intensives en énergie : stabilisation tartrique poussée, vinifications en nombreuses petites cuves, contrôles thermiques de la cave plutôt que des cuves, ou encore élevages prolongés nécessitant un maintien des températures. L'augmentation du niveau de technicité des installations pourrait également contribuer à accroître les consommations spécifiques. La forte variabilité de la consommation et l'absence de corrélation avec la taille démontrent ainsi que l'intensité énergétique d'une cave dépend avant tout des pratiques de vinification mises en œuvre, bien davantage que de son volume de production. La

littérature scientifique met également en évidence une forte hétérogénéité des consommations énergétiques associées à la vinification. Les valeurs rapportées varient fortement selon les régions étudiées, le degré d'équipement des caves, ainsi que la nature et l'intensité des opérations réalisées sur site (refroidissement, stabilisation, élevage, conditionnement, etc.). Avec une consommation moyenne de 0,67 kWh par litre, les valeurs issues du projet V-énergie se situent au-dessus des estimations précédemment avancées pour la Suisse (AgriPEIK : 0,24 kWh/l). Plus généralement, cette valeur moyenne est également supérieure à celles rapportées dans la majorité des études internationales considérées (Italie : 0,07 kWh/l ; Espagne : 0,12 kWh/l ; Bourgogne : 0,10 kWh/l ; Allemagne : 0,46 kWh/l).

CONCLUSION Le déploiement désormais généralisé du solaire photovoltaïque, la part majoritaire de systèmes de chauffage renouvelables et la diversité des solutions de refroidissement témoignent d'un secteur en pleine transition énergétique, capable d'innover tout en s'adaptant à ses contraintes propres. Si la variabilité des consommations souligne l'importance des pratiques de vinification dans l'intensité énergétique, elle révèle également un potentiel significatif d'optimisation. En fournissant pour la première fois des ordres de grandeur robustes et une base de données ouverte, le projet V-énergie constitue un socle essentiel pour accompagner les exploitations vers une viticulture plus sobre, résiliente et durable.

VINCENT LUYET, MARTIN JEANMONOD, HES·SO VALAIS WALLIS ALEXANDRE MONDOUX, HES·SO CHANGINS SÉBASTIEN RUMLEY, HEIA FR 100% 80% 60% 40% 20% N=150 N=68 N=18 0% Suisse romande Suisse alémanique Tessin Fig. 1 Pourcentage de caves par région ayant une installation photovoltaïque (PV). (N = nombre de caves ayant répondu). Caves



équipées de panneaux PV (%) Caves utilisant l'eau de ruissellement (%) 60 50
40 30 20 10 0 Fig. 2 N=150 Suisse romande N=68 N=18 Suisse
alémanique Tessin Pourcentage de caves par région disposant
d'une installation de refroidissement utilisant de l'eau de ruissellement.
(N = nombre de caves ayant répondu)

1.0 0.8 0.6 0.4 N=19 N=15 N=8 0.2 0.0 Petite Moyenne Grande Taille de la
cave Fig. 3 Pourcentage de caves par région disposant
d'une installation de refroidissement utilisant de l'eau de ruissellement.
(N = nombre de caves ayant répondu). Consommation énergétique
moyenne (kWh/l)



40 % des caves ayant répondu à l'enquête sont aujourd'hui équipées d'une installation photovoltaïque.



© Unsplash / Fadi Alagi

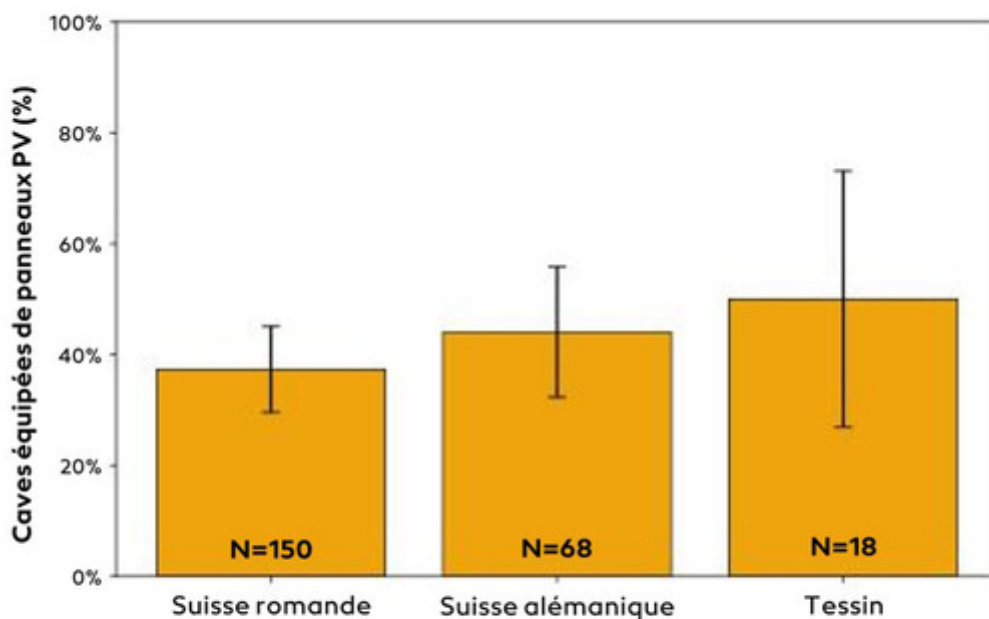


Fig. 1: Pourcentage de caves par région ayant une installation photovoltaïque (PV). (N = nombre de caves ayant répondu).

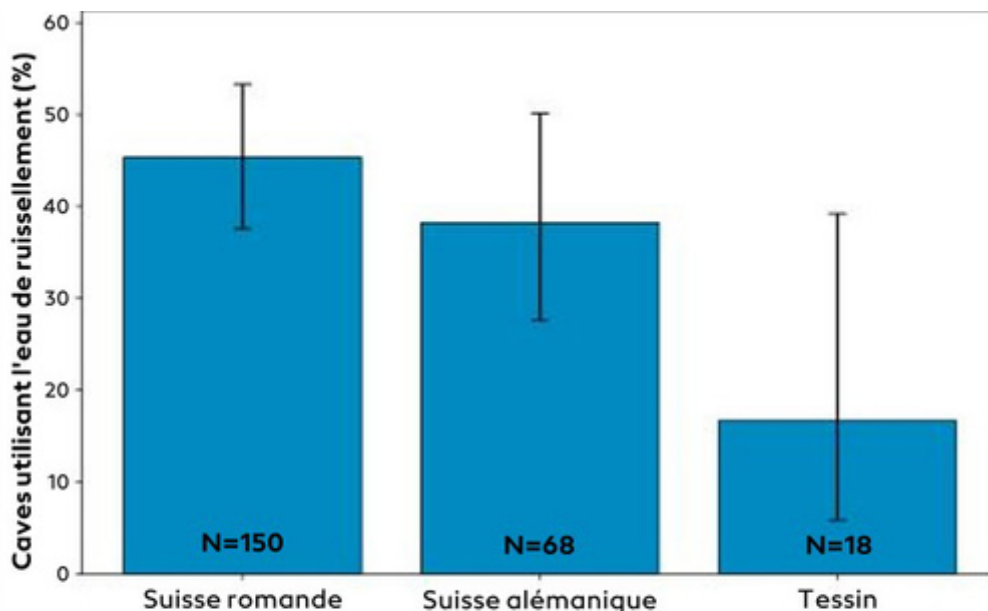


Fig. 2: Pourcentage de caves par région disposant d'une installation de refroidissement utilisant de l'eau de ruissellement. (N = nombre de caves ayant répondu)

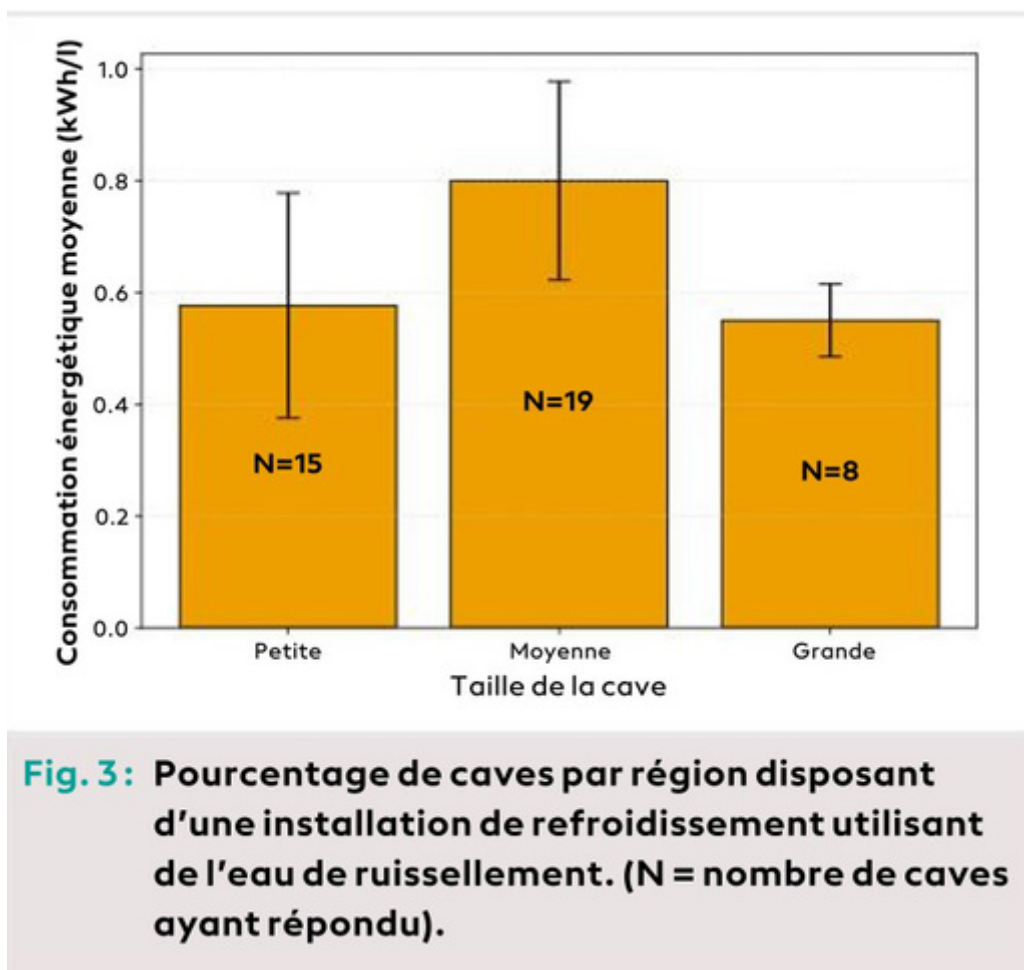


© Unsplash/ Getty images



- VINCENT LUYET, MARTIN JEANMONOD, HES-SO VALAIS-WALLIS
- ALEXANDRE MONDOUX, HES-SO CHANGINS
- SÉBASTIEN RUMLEY, HEIA-FR







© Unsplash / Anastase Maragos





DR Cave l'Orpailleur, Uvrier © Agridea



Bonne nouvelle ☐ la ☐ majorité des ☐ caves déclarant un ☐ système de ☐ chauffage n'utilise ☐ pas de ☐ combustibles fossiles. 63 % d'entre elles recourent exclusivement à ☐ des ☐ solutions renouvelables, typiquement des ☐ pompes à ☐ chaleur ou ☐ des ☐ chaudières à ☐ bois ou ☐ à ☐ pellets.