

Modification de l'OPB pour les PAC en lien avec les énergies renouvelables

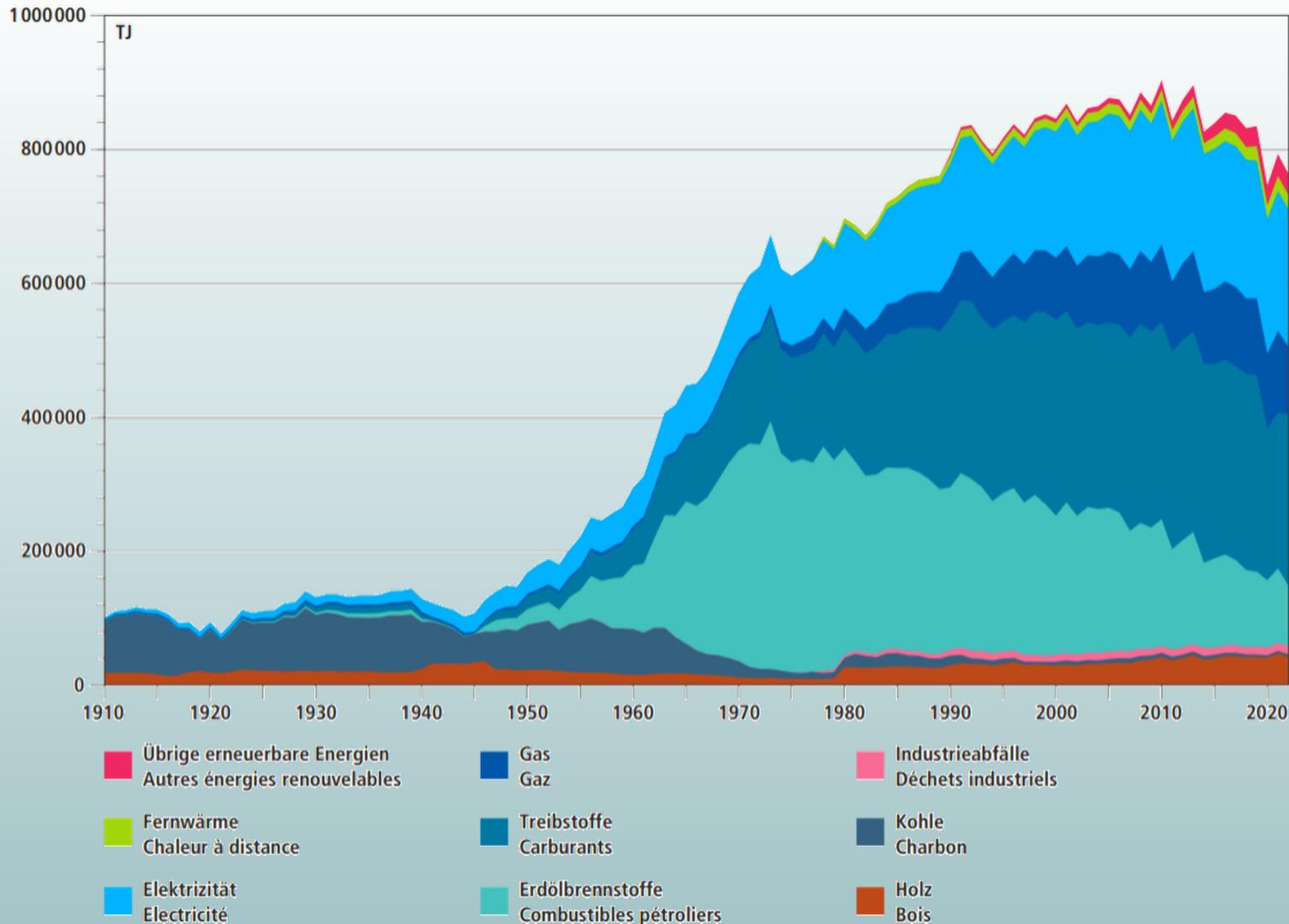
Concrétisation du principe de prévention pour les pompes à chaleur

Yannick Bisson - Canton du Valais - Cercle Bruit
23 novembre 2023



Mix énergétique historique

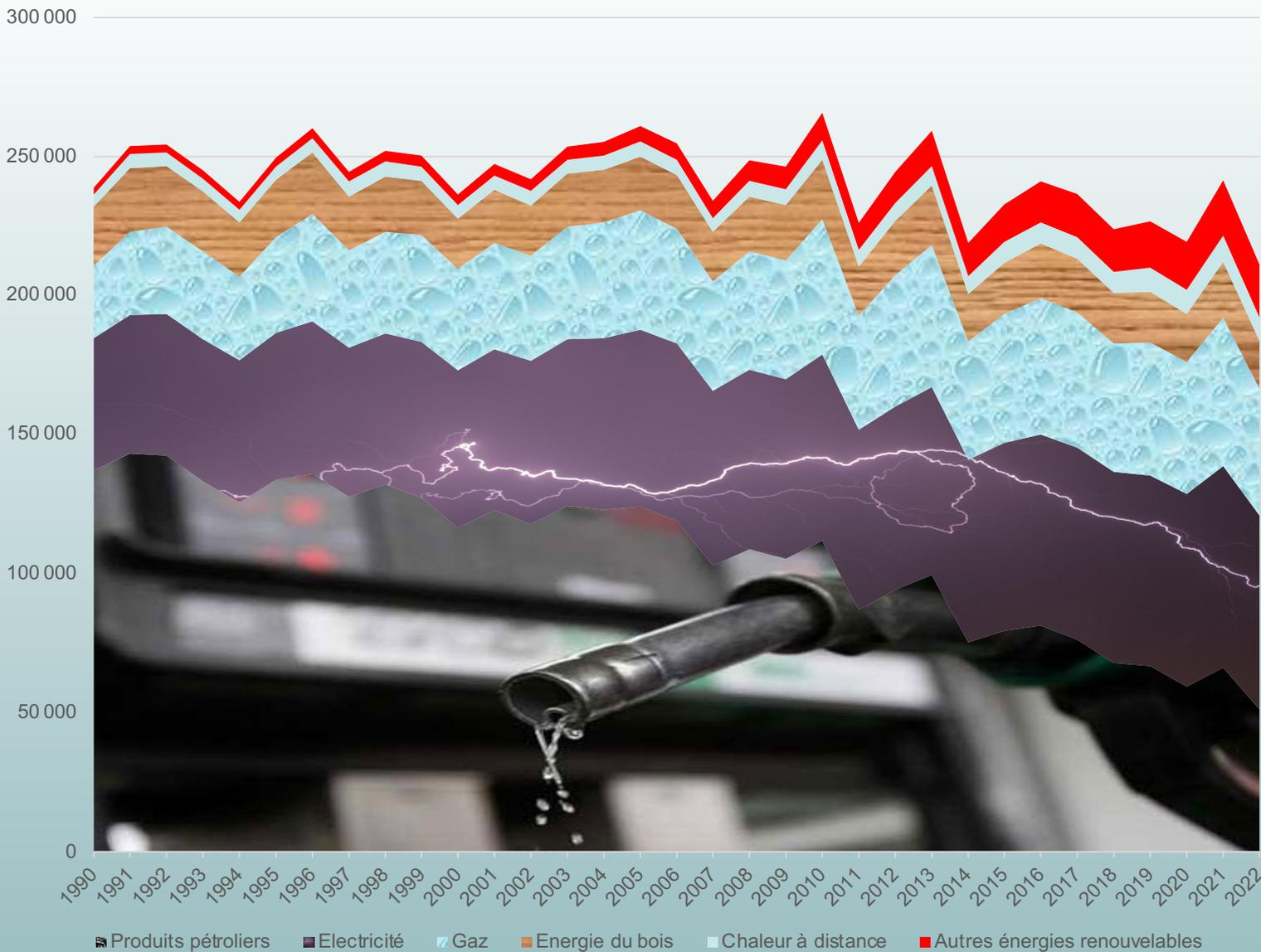
Consommation finale 1910–2022 selon les agents énergétiques



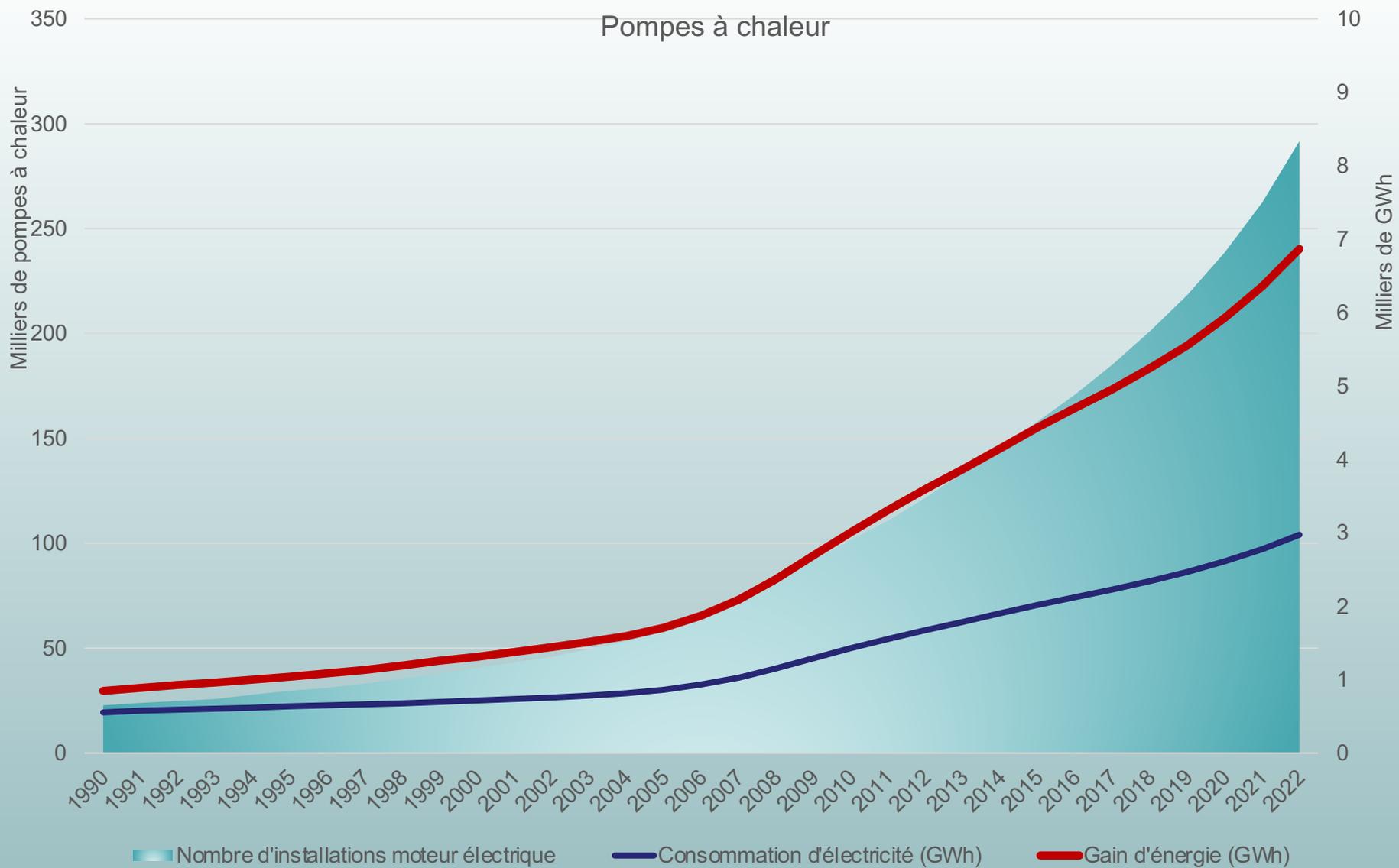
BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2022 (Fig. 1)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2022 (fig. 1)

Mix énergétique historique

Consommation des énergies par les ménages



Mix énergétique historique



Politique énergétique Suisse

- ▲ «Stratégie énergétique 2050», qui s'articule autour de trois axes: améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments, des machines et des moyens de transport, **augmenter la part des énergies renouvelables** et abandonner progressivement le nucléaire.
 - Les énergies renouvelables sont essentielles pour atteindre les buts de la stratégie énergétique 2050.
- ▲ Et les pompes à chaleur [PAC] sont une technologie clef de cette stratégie afin de réduire la consommation d'agent énergétiques fossiles.

Principe de prévention – Art. 11 LPE

Le principe de prévention issu du droit de
l'environnement est inscrit dans la Constitution et
constitue une pierre angulaire du droit suisse de
l'environnement

Principe de prévention – Art. 11 LPE



Une pesée des
intérêts doit
être faite

- ▲ Limitation **préventive** des émissions (indépendamment des nuisances): autant que possible du point de vue
 - de la technique (état de la technique),
 - de l'exploitation et
 - du coût (proportionnalité)

et

- ▲ Limitation complémentaire des émissions: de façon à **éviter des atteintes nuisibles ou incommodantes**, en respectant certaines **valeurs limites d'exposition** (à l'immission)

Principe de prévention – Art. 11 LPE

Motion politique

- 21.4381 – M.S. Jauslin

Adapter l'ordonnance sur la protection contre le bruit aux progrès techniques

- 22.3388 – CEATE

Simplifier le passage à des systèmes de chauffage modernes

Modification du 1 novembre 2023

Etat au 1 novembre 2023

– Art. 7 Limitation des émissions de nouvelles installations fixes

¹ Les émissions de bruit d'une nouvelle installation fixe seront limitées conformément aux dispositions de l'autorité d'exécution:

- a. dans la mesure où cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation et économiquement supportable, et
- b. de telle façon que les immissions de bruit dues exclusivement à l'installation en cause ne dépassent pas les valeurs de planification.

² L'autorité d'exécution accorde des allègements dans la mesure où le respect des valeurs de planification constituerait une charge disproportionnée pour l'installation et que cette dernière présente un intérêt public prépondérant, notamment sur le plan de l'aménagement du territoire. Les valeurs limites d'immission ne doivent cependant pas être dépassées.⁶

³ Les mesures supplémentaires de limitation des émissions prévues à l'al. 1, let. a, ne s'appliquent aux nouvelles pompes à chaleur air-eau qui sont majoritairement destinées au chauffage de locaux ou d'eau potable et dont les immissions de bruit ne dépassent pas les valeurs de planification que si les émissions peuvent être réduites d'au moins 3 dB moyennant au plus 1 % des coûts d'investissement de l'installation.⁷

⁶ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 16 juin 1997, en vigueur depuis le 1^{er} août 1997 (RO 1997 1588).

⁷ Introduit par le ch. I de l'O du 29 sept. 2023, en vigueur depuis le 1^{er} nov. 2023 (RO 2023 582).

Modification du 1 novembre 2023

Etat au 1 novembre 2023

³ Les mesures supplémentaires de limitation des émissions prévues à l'al. 1, let. a, ne s'appliquent aux nouvelles pompes à chaleur air-eau qui sont majoritairement destinées au chauffage de locaux ou d'eau potable et dont les immissions de bruit ne dépassent pas les valeurs de planification que si les émissions peuvent être réduites d'au moins 3 dB moyennant au plus 1 % des coûts d'investissement de l'installation.⁷

L'installation doit être réalisée de façon à ce que:

1. les valeurs de planification soient respectées
2. les mesures de planification soient évaluées
3. l'article 7 alinéa 3 OPB ne s'applique pas

Une mesure supplémentaire pourra être exigée uniquement si celle-ci coûte moins de 1% du prix de l'installation et si elle diminue de ≥ 3 dB(A) les immissions sonores.

Mesures à la planification – Principe de prévention

- ▲ Installation intérieur de la pompe à chaleur
 - En règle général, proportionné que pour les nouveaux bâtiments
- ▲ Niveau de puissance acoustique bas
 - 30 PAC à 45 dB = 1 PAC à 60 dB
- ▲ Optimisation de l'emplacement
 - Emplacement le plus loin des locaux
- ▲ Activation du mode «silencieux» la nuit
 - Sans utilisation d'un corps de chauffe électrique

Modification du 1 novembre 2024

Entrée en force au 1 novembre 2024 - Annexe 6 OPB

- 34 Pompes à chaleur air-eau

¹ S'agissant des pompes à chaleur air-eau destinées majoritairement au chauffage de locaux ou d'eau potable, le niveau d'évaluation est déterminé par le niveau de puissance acoustique pour une température extérieure de 2 °C.

² L'OFEV recommande des méthodes de mesure et de calcul appropriées et adaptées à l'état de la technique.

- ▲ Les fabricants doivent fournir la puissance acoustique à une température d'air de 2°C pour cette date.
- ▲ Cette puissance acoustique (A2/W30) sera déterminante pour le contrôle des exigences légales à partir du 1/11/2024.
- ▲ Les méthodes de contrôles (ex: plainte) seront définies par l'OFEV.

Voici le temps pour vos questions !



Vereinigung
kantonaler
Lärmschutzfachleute

Groupement
des responsables
cantonaux
de la protection
contre le bruit

Merci beaucoup pour votre attention

www.vs.ch/bruit

www.cerclebruit.ch

www.bruit.ch

Orateur : Yannick Bisson
Canton: Valais
E-Mail: yannick.bisson@admin.vs.ch
Téléphone : 027 606 31 98



Sources

- ▲ [Statistique globale de l'énergie \(admin.ch\)](#)
- ▲ [Statistiques sectorielles - Energies renouvelables](#)
- ▲ [Pour la première fois depuis près de 90 ans, la Suisse se chauffe avec plus de gaz que de mazout | WWF Suisse](#)
- ▲ [Paquet d'ordonnances environnementales de l'automne 2023 - Rapports présentant les résultats de la procédure de consultation \(admin.ch\)](#)
- ▲ [Rapport explicatif concernant la modification de l'ordonnance sur la protection contre le bruit \(OPB, RS 814.41\) \(admin.ch\)](#)
- ▲ [Modifications prévues de l'OPB](#)
- ▲ [Ordonnance sur la protection contre le bruit - Accès aux versions](#)
- ▲ Formulaire GSP-FWS <https://www.fws.ch/fr/cercle-bruit/>
- ▲ Aide à l'exécution du Cercle Bruit <https://www.cerclebruit.ch/?inc=enforcement&lang=fr&e=6/621.html>

Pages supplémentaires

Les pages suivantes ne font pas partie de la présentation mais peuvent servir pour des réponses à des questions précises



Outil Web du Cercle Bruit

Sélectionnez le fournisseur et le modèle pour obtenir les données des appareils correspondants

Indications sur la pompe chaleur

Fournisseur	CTC AG	
Modèle, type	CTC, EcoAir 410	
Puissance de chauffe (A2/W35)	8.91	kW
Puissance de chauffe (A-7/W35)	7.32	kW
Puissance de chauffe (Nachtbetrieb maximal)	6.8	kW
Puissance acoustique selon ErP (A7/W47-55)	58	dB(A)
Puiss. acoustique, régime max. de jour	58	dB(A)
Puiss. acoustique, régime max. de nuit	56	dB(A)



Information sur la situation

Évaluation acoustique selon le Cercle Bruit



[Aide à l'exécution du Cercle Bruit](#)

Type d'installation	Installation extérieure	Tag	Nacht
Locaux à usage sensible au bruit au lieu de réception	Locaux d'habitation		
Valeur de planification au récepteur Degré de sensibilité DS	<input type="radio"/> DS I (zone de repos) <input checked="" type="radio"/> DS II (zone d'habitation) <input type="radio"/> DS III (par ex. zone mixte) <input type="radio"/> DS IV (zone industrielle)	55 dB(A)	45 dB(A)

Respect des valeurs limites d'exposition

Niveau de puissance acoustique	Fonctionnement nocturne actif de 22 à 6 heures	58 dB(A)	56.8 dB(A)
Conversion du niveau sonore		-11 dB	-11 dB
Correction de la direction D_c	PAC éloignée de façade 	3 dB	3 dB
Distance jusqu'au récepteur Bâtiment voisin; si parcelle voisine libre, ligne de construction resp. distance à la limite de parcelle; pour les immeubles dans le bâtiment-même	12 m	-21.6 dB	-21.6 dB

Information sur la situation

Distance jusqu'au récepteur Bâtiment voisin; si parcelle voisine libre, ligne de construction resp. distance à la limite de parcelle; pour les immeubles dans le bâtiment-même	<input type="text" value="12"/> m	-21.6 dB	-21.6 dB
Mesures de protection contre le bruit	<input type="checkbox"/> Autres <input type="checkbox"/> Autres	0 dB	0 dB
Pompes à chaleur en cascade	<input type="checkbox"/> plusieurs pompes à chaleur en	0 dB	0 dB
Niveau sonore L_{pA} au récepteur		28.4 dB(A)	27.2 dB(A)
Corrections de niveau K1 pour installations de chauffage		5 dB	10 dB
Correction de niveau K2 Audibilité des composantes tonales	<input type="text" value="légèrement audible (régime normal) + 2dB"/> ▼	2 dB	2 dB
Correction de niveau K3 Audibilité des composantes impulsives	<input type="text" value="non audible"/> ▼	0 dB	0 dB
Correction du temps de fonctionnement	<input type="text" value="Fonctionnement continu"/> ▼	0 dB	0 dB
Niveau d'évaluation L_r	<input checked="" type="checkbox"/> La valeur limite est respectée	35.4 dB(A)	39.2 dB(A)

Examen des mesures préventives

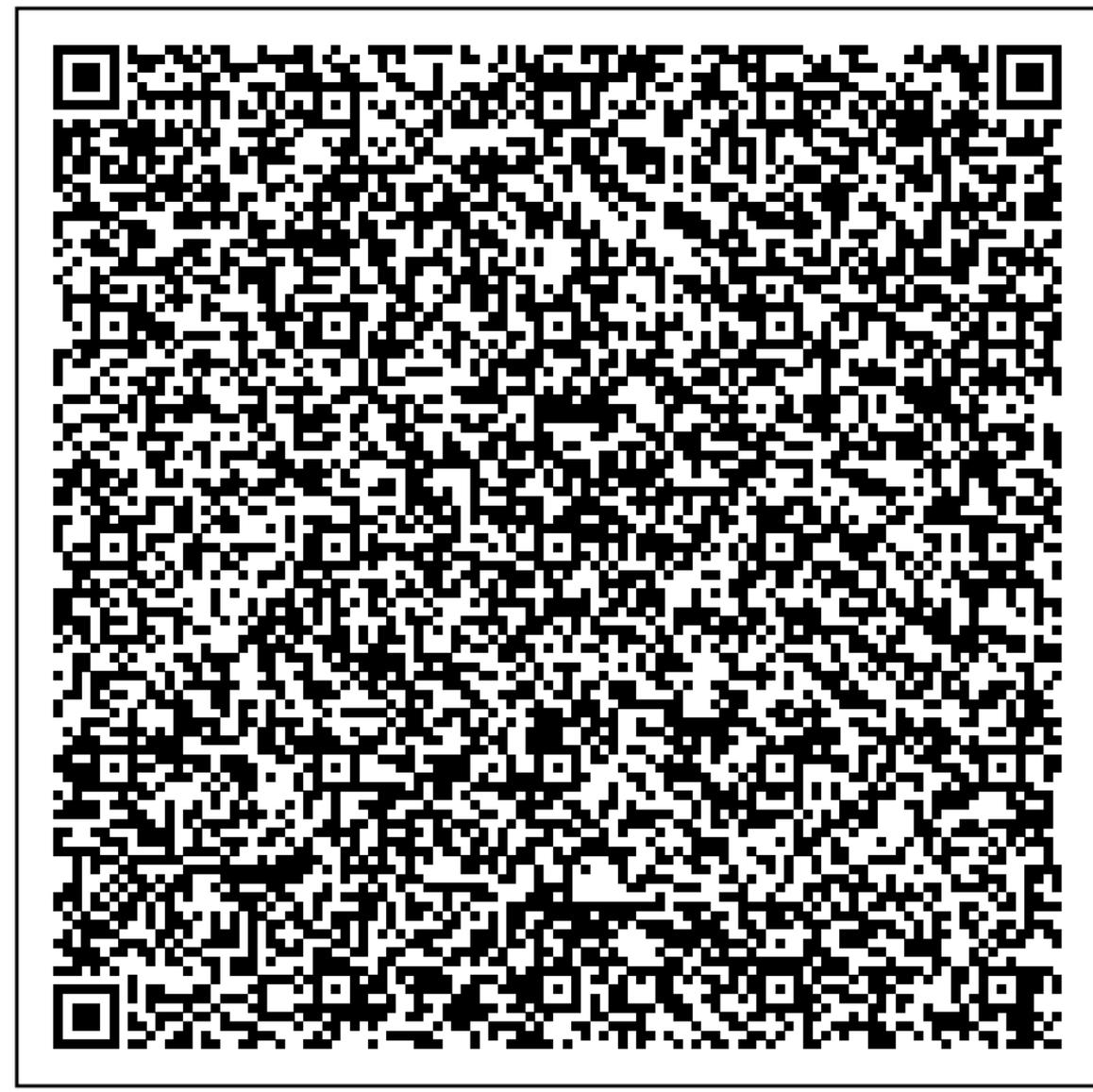
Examen des mesures préventives

Si les valeurs de planification sont respectées (en particulier dans une zone de DS II), des mesures additionnelles de réduction des émissions ne sont en règle générale considérées comme économiquement supportables uniquement si une réduction supplémentaire significative des émissions ($\geq 3\text{dB}$) peut être obtenue à un coût relativement faible ($< 1\%$ des coûts de l'installation).

Installation intérieure	Non <input checked="" type="checkbox"/> impossible ou contraire au principe de proportionnalité Engendre des coûts disproportionnés
Niveau de puissance acoustique	<input checked="" type="checkbox"/> Pompe à chaleur avec faible niveau de puissance acoustique
Emplacement optimisé	Emplacement optimisé pour son propre bâtiment
Fonctionnement nocturne moins bruyant	de 22:00 à 6:00 Le réglage est obligatoire afin de respecter les exigences légales et ne peut être modifié. L'utilisateur et / ou le propriétaire de l'installation ont été informés de l'importance de ce créneau horaire
Évaluation du respect du principe de prévention	 Les mesures préventives entrant en ligne de compte ont été examinées et les mesures proportionnées au but visé sont mises en œuvre. Le principe de prévention est donc respecté.

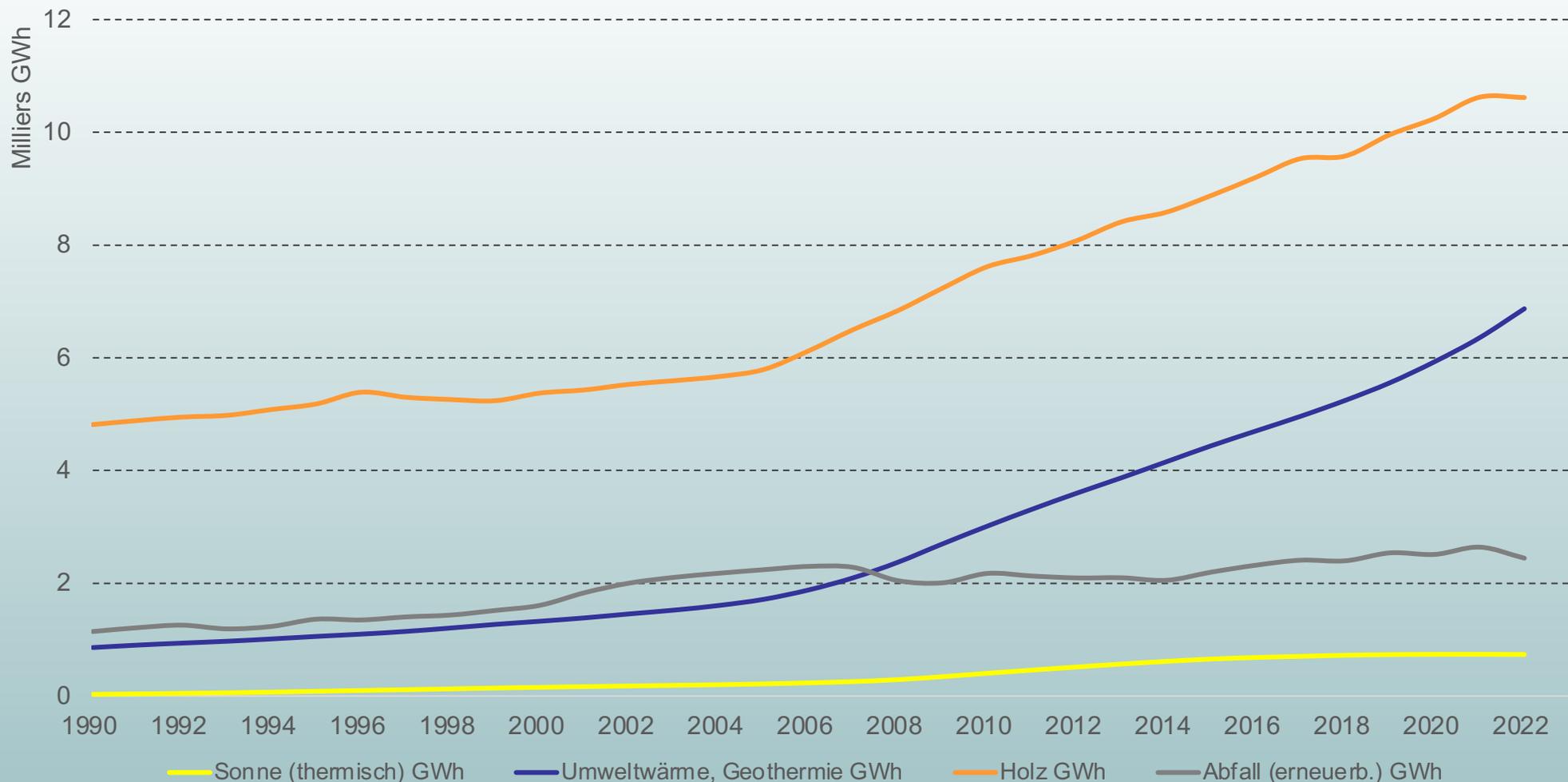
Die Werte in der Webapplikation Lärmschutznachweis sind von Lieferanten deklarierte Werte, deren Ermittlung aktuell in keiner Norm oder Richtlinie definiert ist. Der Lieferant ist verantwortlich für die korrekte Ermittlung und den korrekten Eintrag sowie die Pflege der Daten in der Schalldatenbank der Webapplikation Lärmschutznachweis

Formulaire Pdf



Mix énergétique historique – Energies Renouvelables

Genutzte erneuerbare Wärme (klimanormierte Werte)



La législation - OPB

▲ Art. 7 Limitation des émissions de nouvelles installations fixes

Les émissions de bruit d'une nouvelle installation fixe seront limitées [...]:

Art. 11
LPE

- dans la mesure où cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation et économiquement supportable, et

Art. 25
LPE

- de telle façon que les immissions de bruit dues exclusivement à l'installation en cause ne dépassent pas les valeurs de planification.

La législation - OPB

- ▲ Art. 7 Limitation des émissions de nouvelles installations fixes
 - de façon à ce que les immissions de l'installation ne dépassent pas les valeurs de planification
- ▲ Bruit de l'industrie et des arts et métiers (annexe 6)
 - Les valeurs limites d'exposition s'appliquent au bruit produit notamment par les installations de chauffage, de ventilation et de climatisation.

Degré de sensibilité	VP _{jour}	VP _{nuit}	VLI _{jour}	VLI _{nuit}
II	55	45	60	50
III	60	50	65	55
IV	65	55	70	60

La législation - Degrés de sensibilité au bruit (DS)

- ▲ Ils sont fixés dans les plans d'affectation de zones des communes; dans le cas contraire ils doivent être définis au cas par cas :

DS I dans les zones qui requièrent une protection accrue contre le bruit

DS II dans les zones où aucune entreprise gênante n'est autorisée

DS III dans les zones où sont admises des entreprises moyennement gênantes

DS IV dans les zones où sont admises des entreprises fortement gênantes

La législation – Valeurs limites d'exposition

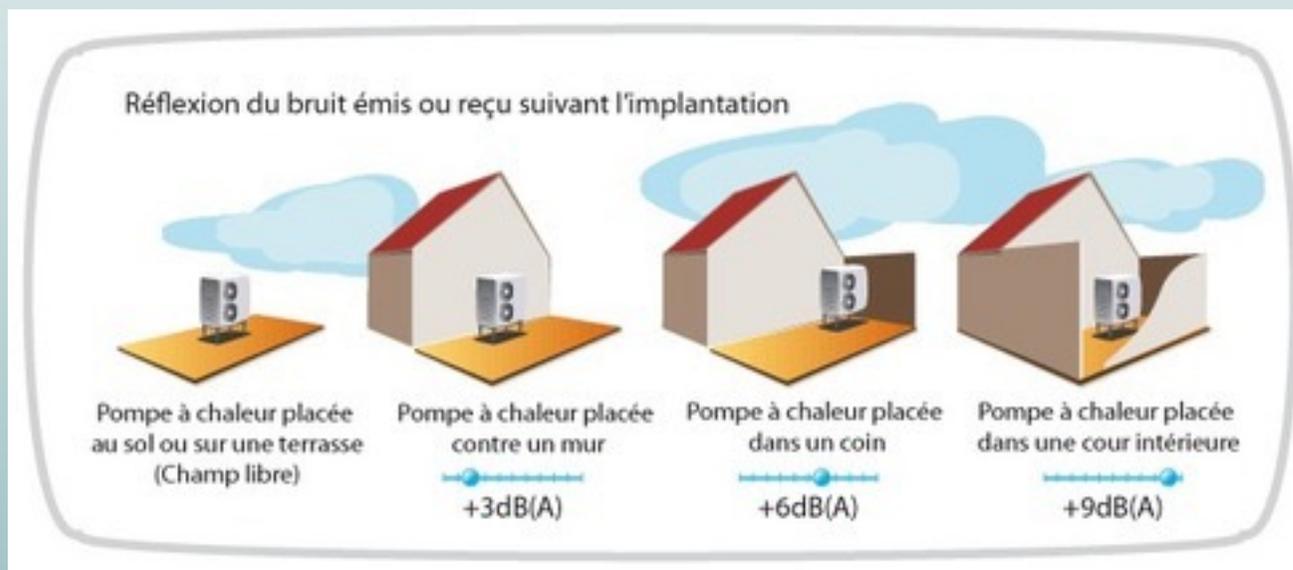
▲ Art. 41 Validité des valeurs limites d'exposition

Art. 39 Lieu de la détermination

- Les valeurs limites d'exposition sont valables pour les bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit.
[...] les immissions seront mesurées au **milieu de la fenêtre ouverte** des locaux à usage sensible au bruit.
- Les valeurs limites d'exposition sont également valables dans les **zones à bâtir non construites** où, conformément au droit sur l'aménagement du territoire et des constructions, pourront être érigés des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit.

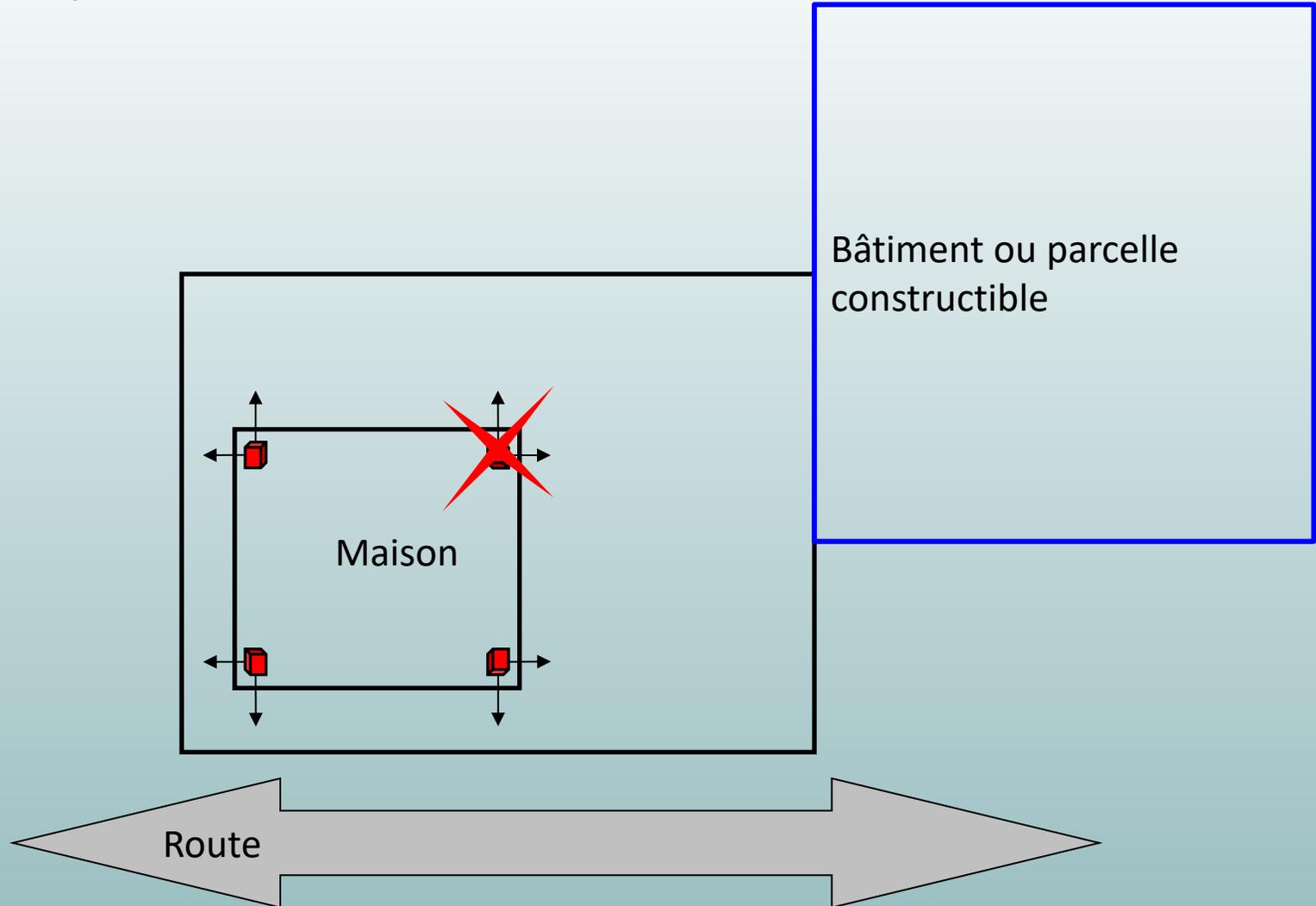
Etude de dossiers

- ▲ 1. Où sont les sources de bruit ?
- ▲ 2. Où sont les locaux à usage sensible au bruit ?



Application aux PAC – Limitation préventive des émissions

▲ Choix de l'emplacement



Application aux PAC – Limitation préventive des émissions

▲ Choix d'une PAC avec L_{WA} faible

- Pour une même puissance de chauffe, on trouve sur le marché des modèles beaucoup moins bruyants que d'autres.

Ex. : pour une puissance de chauffe = 7 kW, la gamme s'étend de $L_{WA} < 45$ dB(A) à $L_{WA} > 60$ dB(A)

- Mode silencieux

**Le bruit de 32 PAC à 45 dB(A)
correspond au bruit d'une
seule PAC à 60 dB(A)**

▲ En dernier recours : régulation de fonction (horloge)

Application aux PAC : Détermination des immissions et évaluation du respect des VP

Il s'agit de comparer

▲ Niveau d'évaluation L_r (immissions)

$$L_r = L_{eq} + K$$

- L_{eq} mesuré ou calculé, niveau de pression sonore au lieu de détermination
- K facteurs de correction

▲ Valeurs limites, fonctions de

- type de bruit
- période (jour / nuit)
- DS

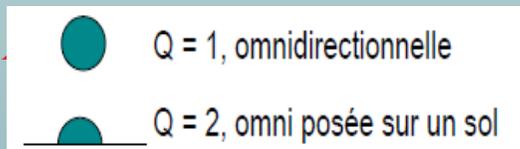
▲ Evaluation séparée pour le jour (7h-19h) et pour la nuit (19h-7h).

Période critique
pour le bruit des
PAC

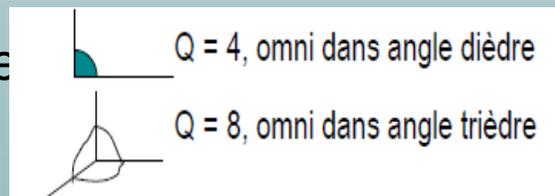
Évaluation à partir du LwA

- ▲ LwA est l'abréviation pour la puissance acoustique de la source [W]
- ▲ La puissance rayonne sur une surface donnée, qui est fonction de la position de la source de bruit, c'est ce qui est modélisé avec le facteur de directivité Q,
- ▲ L'évaluation se réalise à partir de la pression acoustique L_p

$$L_p = L_{wA} + 10 \cdot \log\left(\frac{Q}{4 \cdot \pi r^2}\right)$$



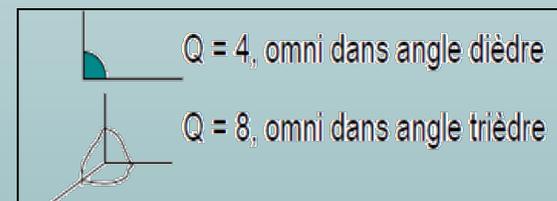
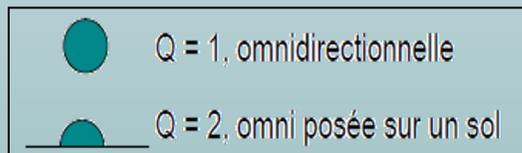
dire



Application aux PAC – Détermination des immissions

- ▲ Identifier le lieu de détermination voisin le plus exposé (en principe le plus proche) :
fenêtre d'un local sensible d'un bâtiment voisin ou
parcelle non bâtie constructible voisine (limite de parcelle + distance de construction)
-> distance r source – récepteur;
-> DS
- ▲ Rechercher la puissance acoustique de la PAC (L_W) (donnée technique)
- ▲ Déterminer le niveau de pression sonore «équivalent» (moyen) L_{Aeq} au lieu de détermination voisin le plus exposé

$$L_{Aeq} = L_{Ap} = L_{AW} + 10 \log_{10} \left(\frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

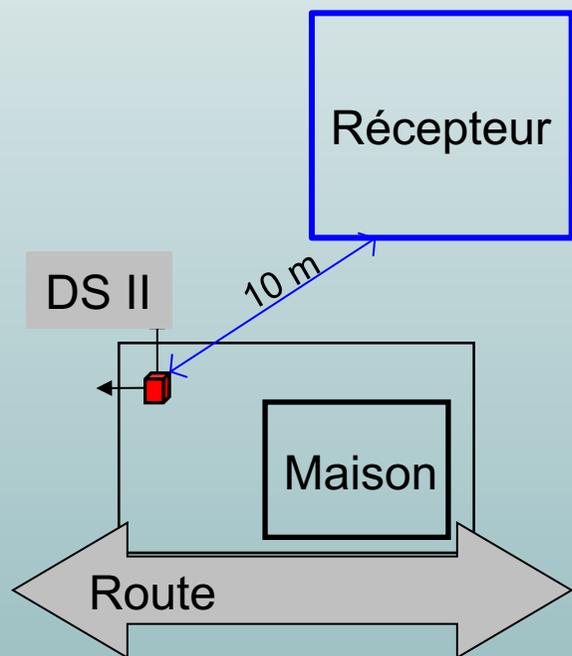


Application aux PAC : Détermination des immissions et évaluation du respect des VP

- ▲ PAC Alpha Innotec LW 180 HA $L_{w,A} = 61$ dB(A) de nuit avec le mode silencieux

- ▲ $L_{Ap} = L_{Aeq} = 61 + 10 * \log\left(\frac{2}{4 * \pi * 10^2}\right) = 33$ dB(A)

- De nuit, $L_r = 33 + 10 + 2 = 45$ dB



- ▲ Formule simplifiée

- $61 - 11 + 3 - 20 * \log(\text{distance}) + 10 + 2 = 45$ dB

3 = PAC éloignée (>5m)

6 = PAC en façade ou saut de loup

9 = PAC dans un angle rentrant

Application aux PAC – Détermination des immissions

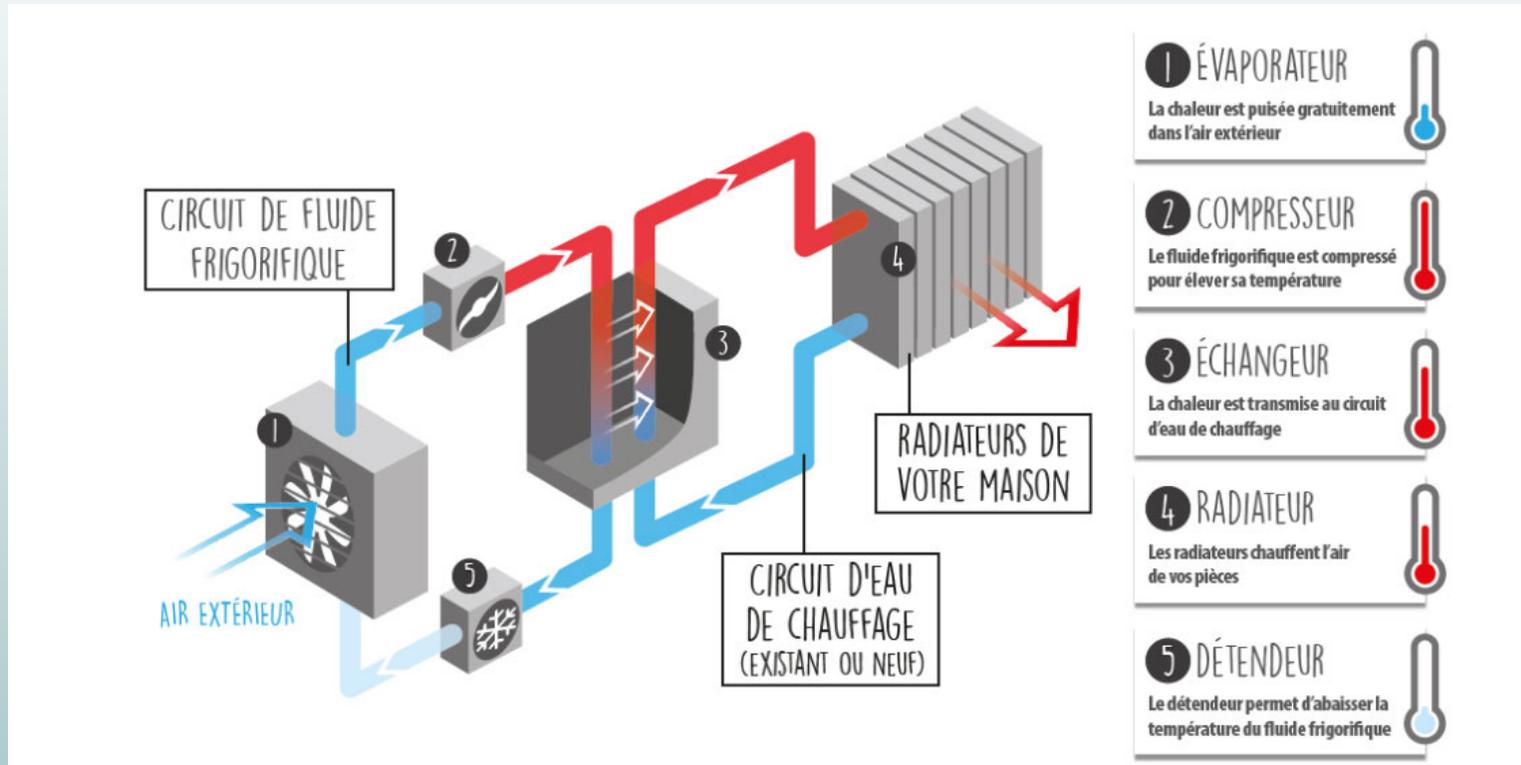
- ▲ Calculer le niveau d'évaluation L_r :

$$L_r = L_{eq} + K1 + K2 + K3 + 10 \log_{10} \left(\frac{t}{t_0} \right)$$

- L_r niveau d'évaluation des immissions au lieu de détermination le plus exposé
- L_{eq} niveau de pression sonore «équivalent» (moyen) au lieu de détermination voisin le plus exposé
- $K1$ correction de niveau en fonction du type d'installation (PAC = chauffage : $K1 = +5$ dB le jour, $+ 10$ dB la nuit)
- $K2$ correction pour les composantes tonales (entre $+0$ et $+6$ dB en fonction de l'audibilité des composantes) (PAC : en principe $K2 = 2$ dB)
- $K3$ correction pour les composantes impulsives (entre $+0$ et $+6$ dB en fonction de l'audibilité des composantes) (PAC : en principe $K3 = 0$ dB)
- t/t_0 correction pour la durée de fonctionnement (t durée de fonctionnement en minutes durant le jour ou la nuit, en moyenne sur l'année; $t_0 = 720$ min) (PAC : en principe $t = 720$ min)

La pompe à chaleur air/eau (PAC)

▲ Principe de fonctionnement



▲ PAC extérieures, intérieures, split

Le bruit – dB, règles de calcul

- ▲ dB : grandeur relative, logarithme
- ▲ Addition, soustraction, multiplication etc. «énergétiques»

$$L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) [\text{dB}]$$

$$50 \text{ dB} \oplus 52 \text{ dB} = 10 \log_{10} \left(10^{\left(\frac{50}{10}\right)} + 10^{\left(\frac{52}{10}\right)} \right) \simeq 54 \text{ dB}$$



+ 3 dB



+ 6 dB



+ 9 dB