

Ne craignez pas les
réfrigérants naturels

expo+ 2024 – Meier Tobler AG

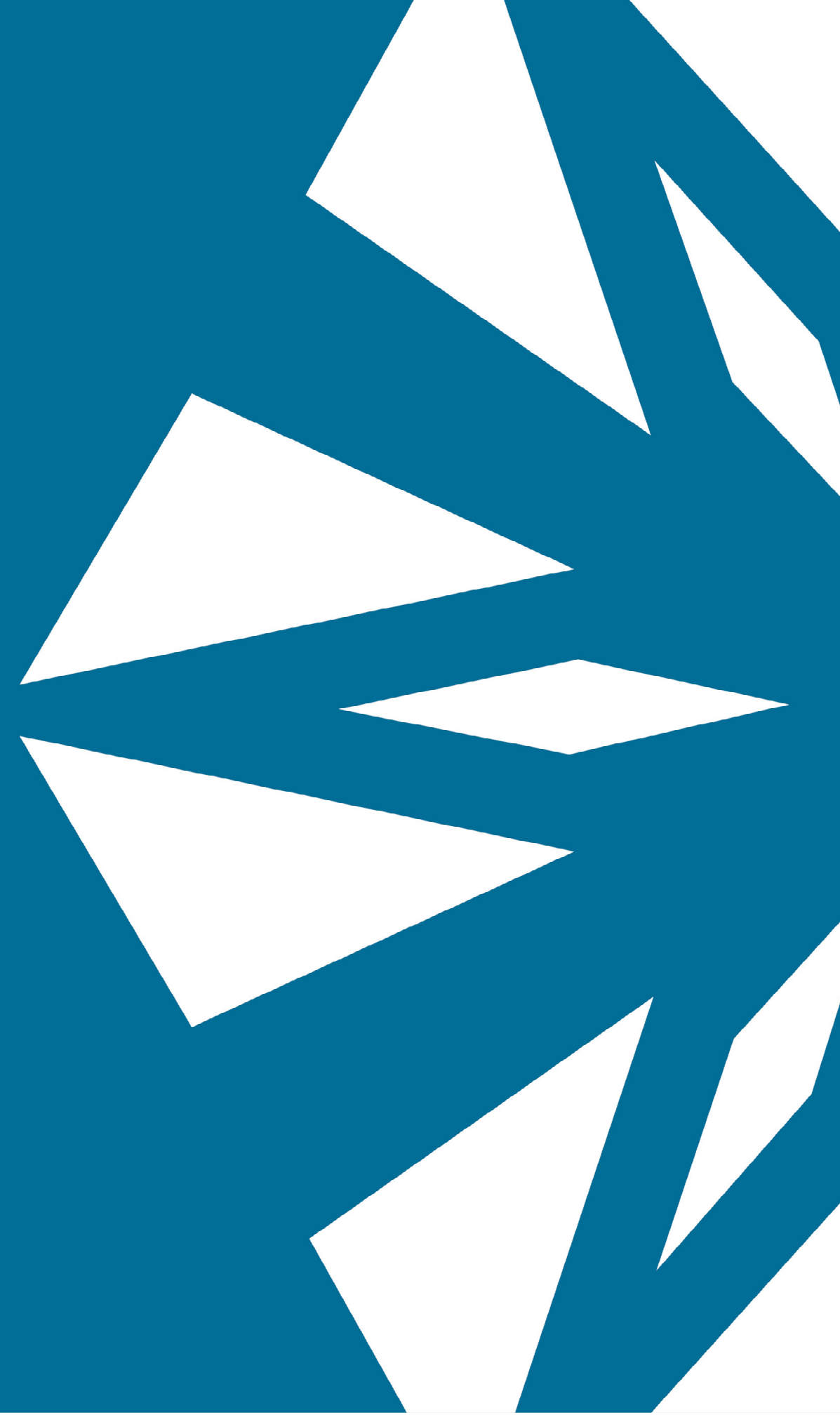


Table de matières

- ▶ L'association ASF/SVK/ATF
- ▶ Situation des fluides frigorigènes Europe – Suisse
- ▶ Sécurité sur le lieu d'installation selon SN EN 378
- ▶ Exemples de systèmes au propane
- ▶ Conclusions

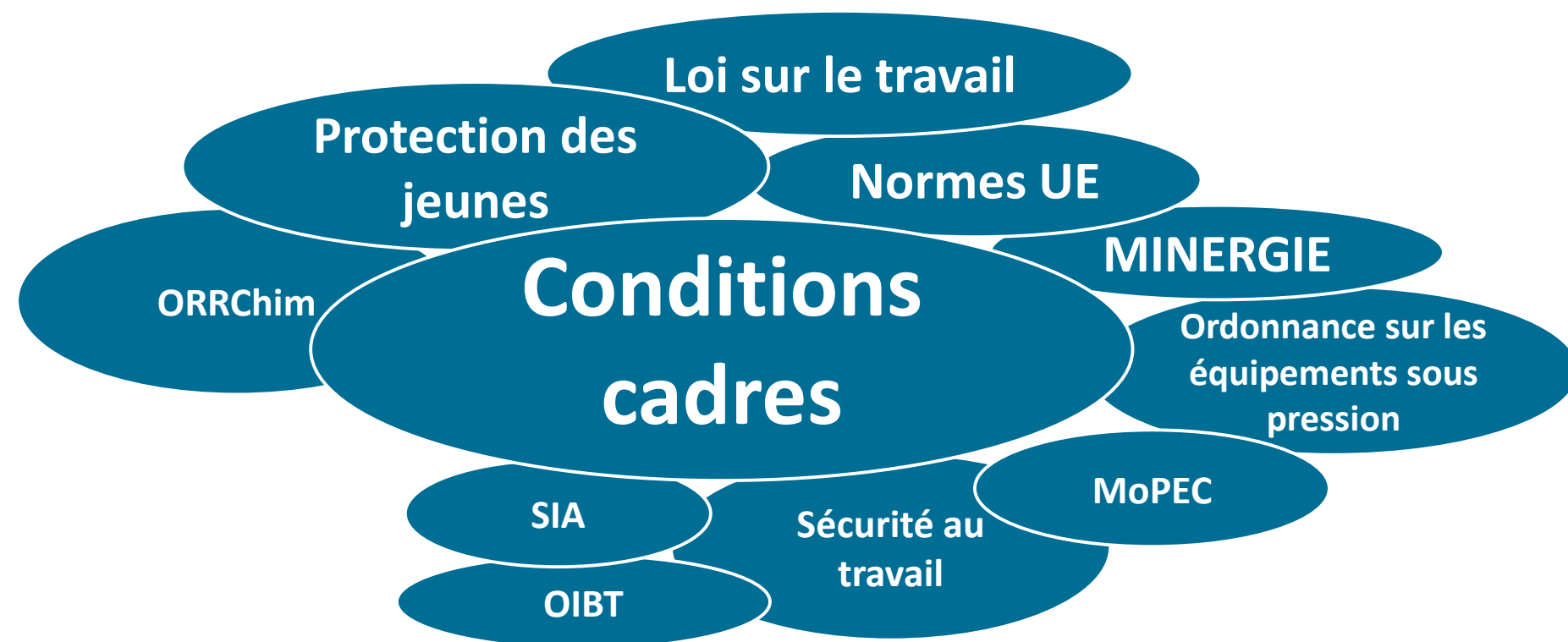
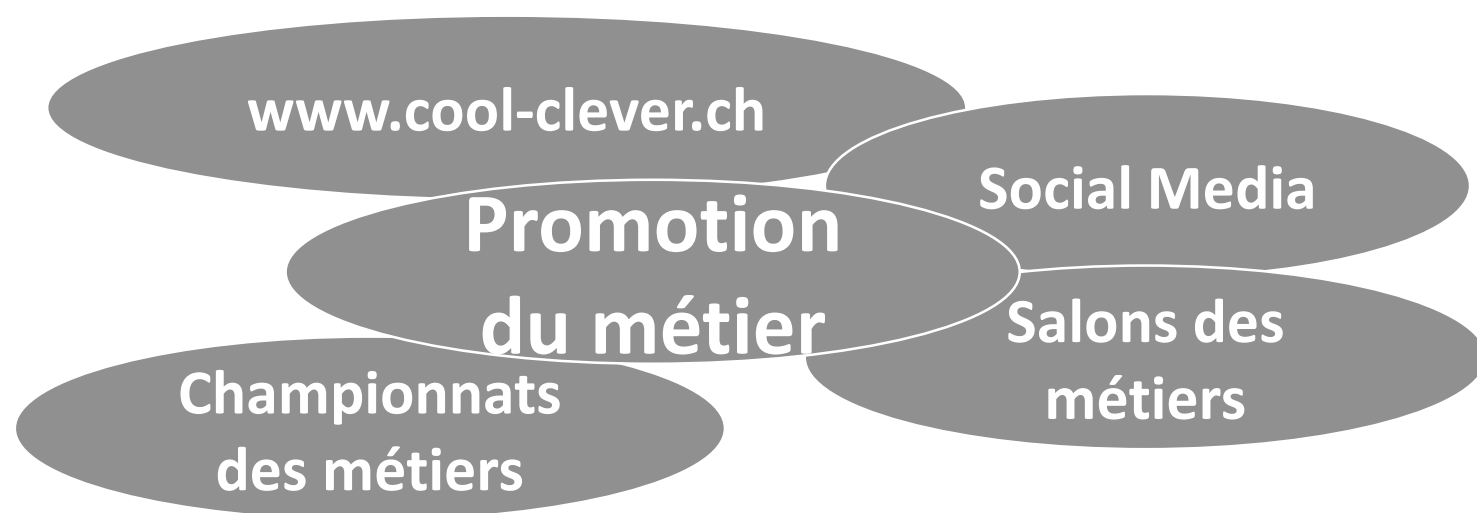
Intervenant

- ▶ Julien Perret, expert CVS



ASF/SVK/ATF

Les activités de l'ASF/SVK/ATF





Situation des fluides frigorigènes Europe – Suisse

Facteurs

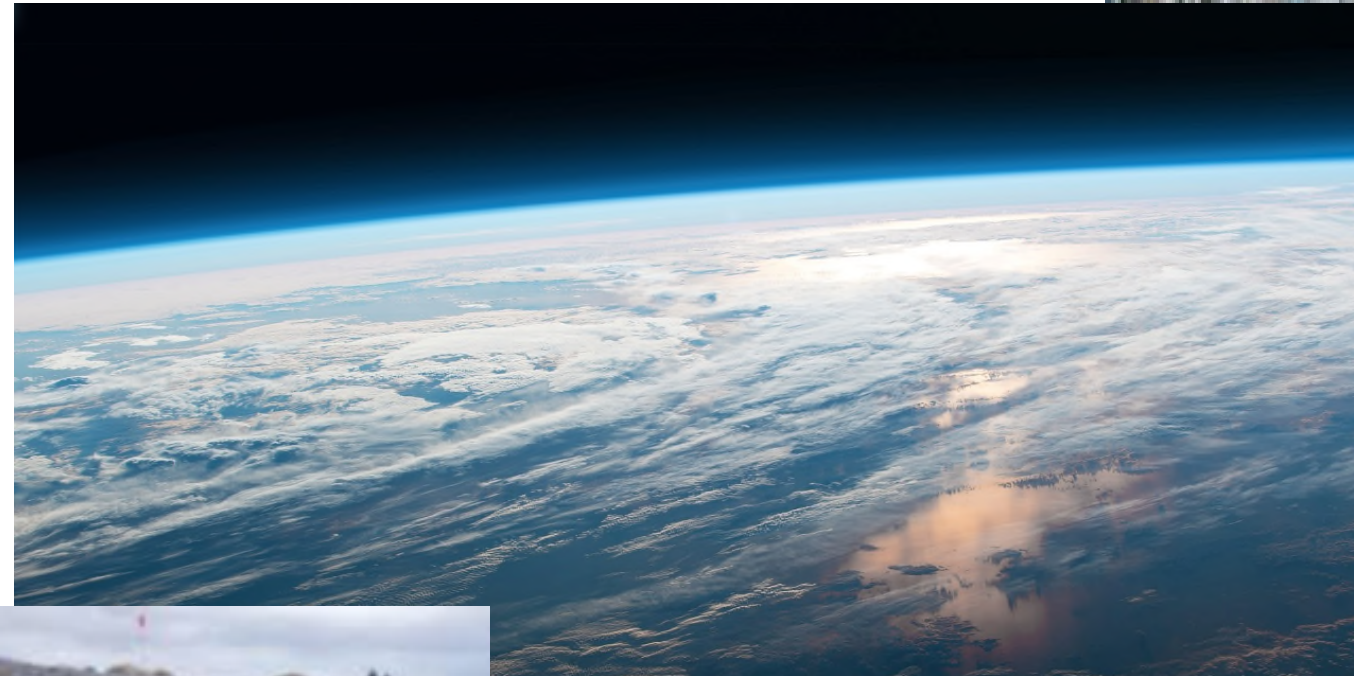
- ▶ Changement climatique, gaz à effet de serre
- ▶ Pollution de l'environnement
- ▶ Santé

Réglementations européennes

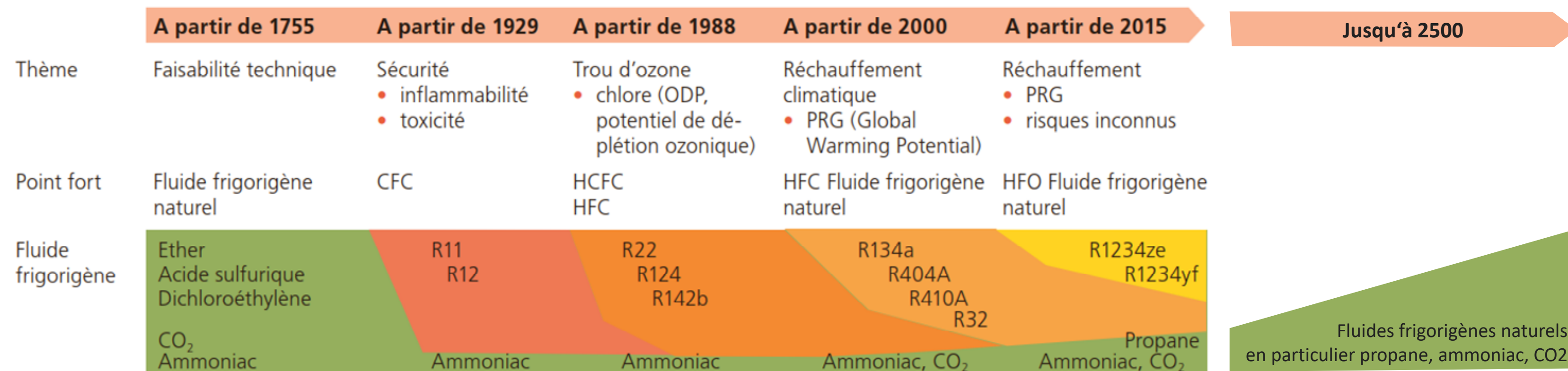
- ▶ Réglementation F-Gas "ORRChim EU"
- ▶ Règlement REACH
(Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)

Ordonnance suisse

- ▶ Loi sur les produits chimiques
- ▶ ORRChim



L'histoire des fluides frigorigènes

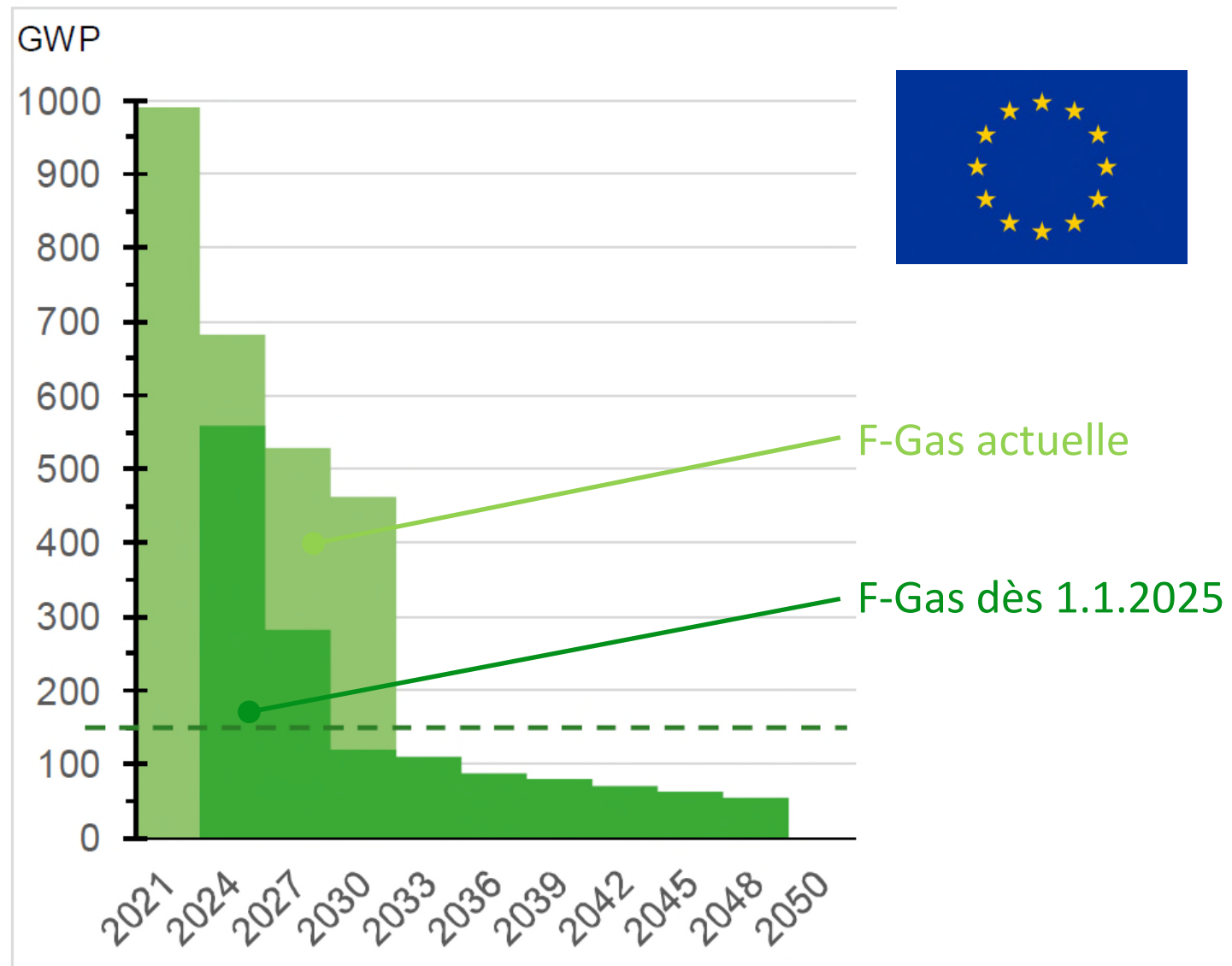


Source: Guide des fluides frigorigènes 2020, energieschweiz

[Lien vers «Aperçu des principaux fluides frigorigènes» Office fédéral de l'environnement OFEV](#)

Europe (réglementation F-Gas, état de l'accord 05.10.2023)

- ▶ La réglementation a été révisée en 2023.
Fin des négociations: octobre 2023

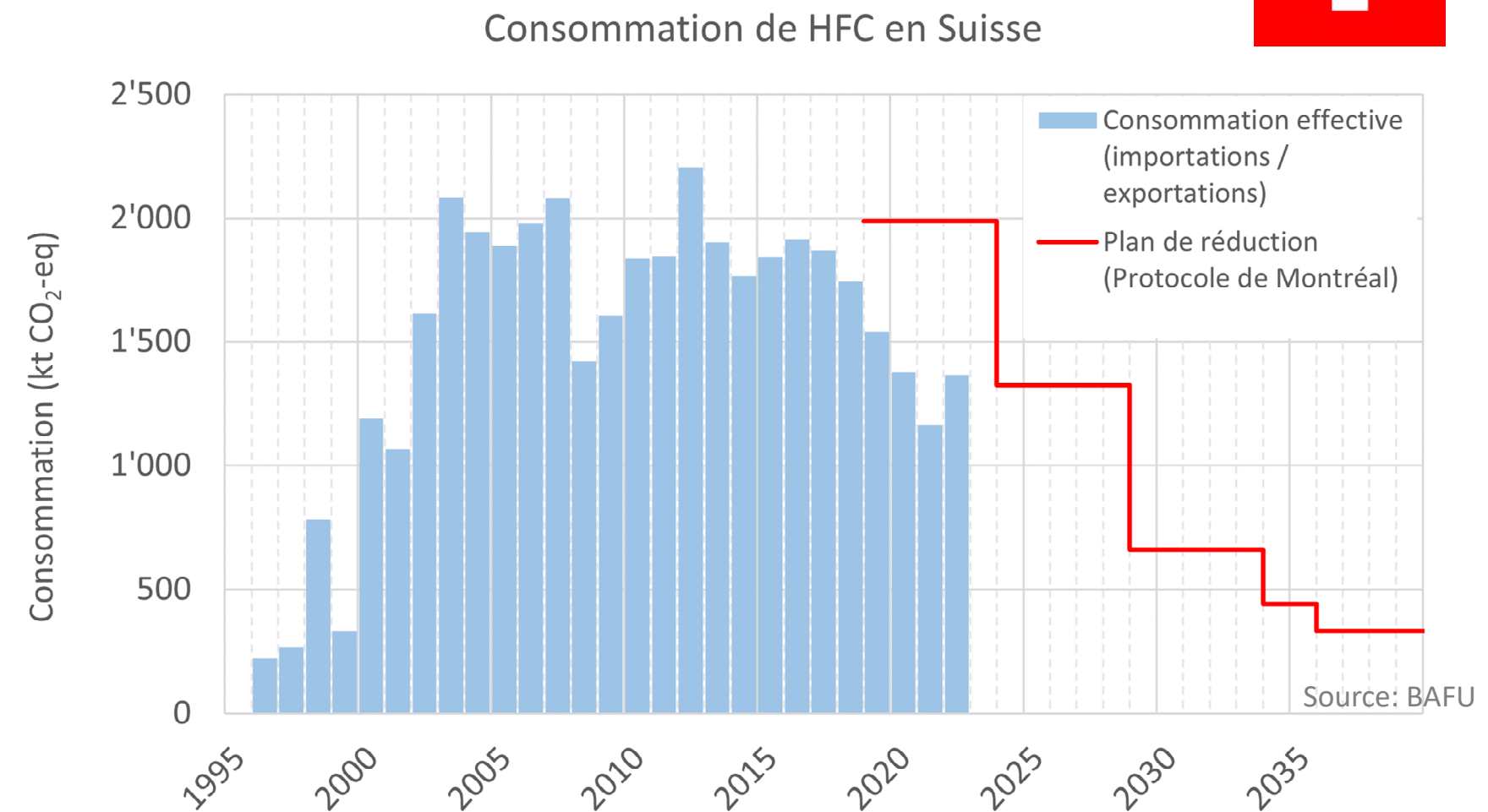


Source: Bitzer

2023-11

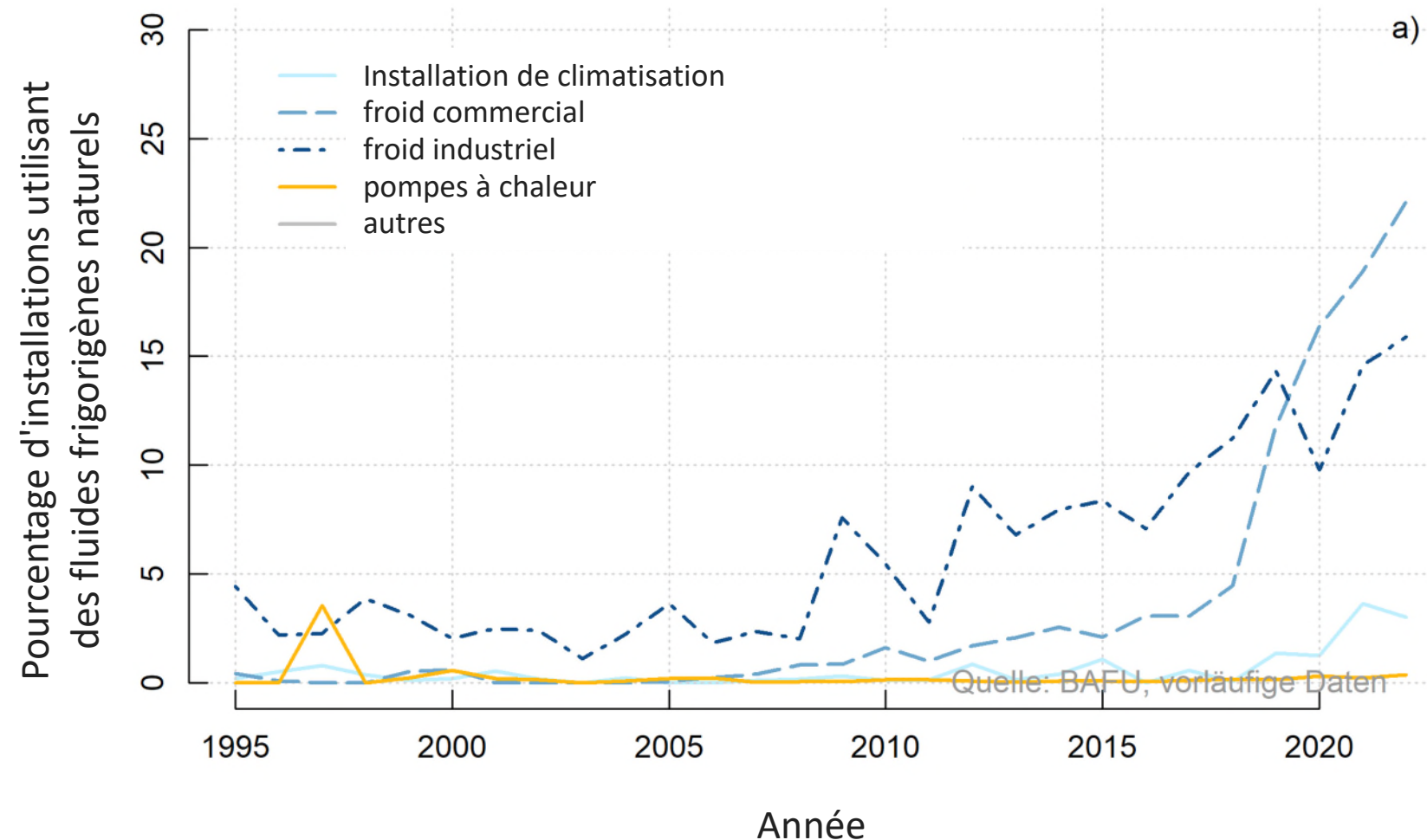
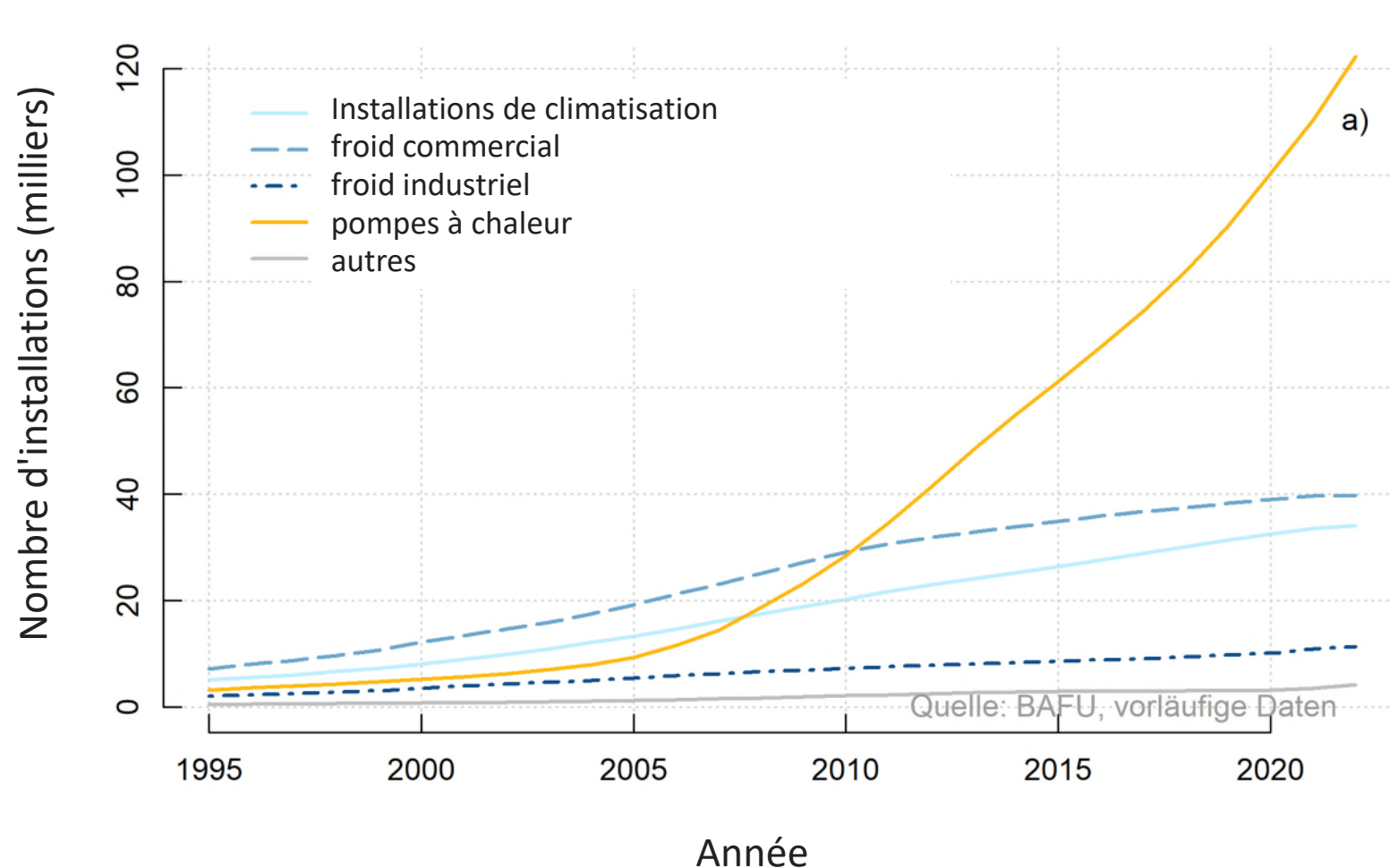
Suisse (Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques / ORRChim)

- ▶ ORRChim révisé en 2023. Changements mineurs uniquement en raison de retards dans l'UE, la comparaison CH-EU n'a pas encore été possible.
- ▶ 2024: révision de l'ORRChim pour une entrée en vigueur dès 01.01.2025
Objectif → Alignement sur les exigences de l'UE



Evaluation des installations frigorifiques (extrait de l'OFEV, données provisoires)

- ▶ Forte augmentation des pompes à chaleur dès 2005
- ▶ Jusqu'en 2020, faible proportion de PAC au réfrigérant naturel
- ▶ Forte augmentation des installations au CO2 dans le froid commercial (surtout de moyenne et grand taille)



Réglementation EU REACH des substances chimiques: PFAS, TFA

► PFAS (substances per- et polyfluoroalkylées)

- produits chimiques éternels, c'est-à-dire extrêmement durables et difficilement dégradables
- hydrofuges, antigraisse et antisalissure
- chimiquement et thermiquement stable
- utilisation dans presque tous les domaines de la vie quotidienne, exemples : joints, revêtements, paliers lisses, isolations électriques, fluides frigorigènes, textiles fonctionnels, cosmétiques, fart de ski, etc.

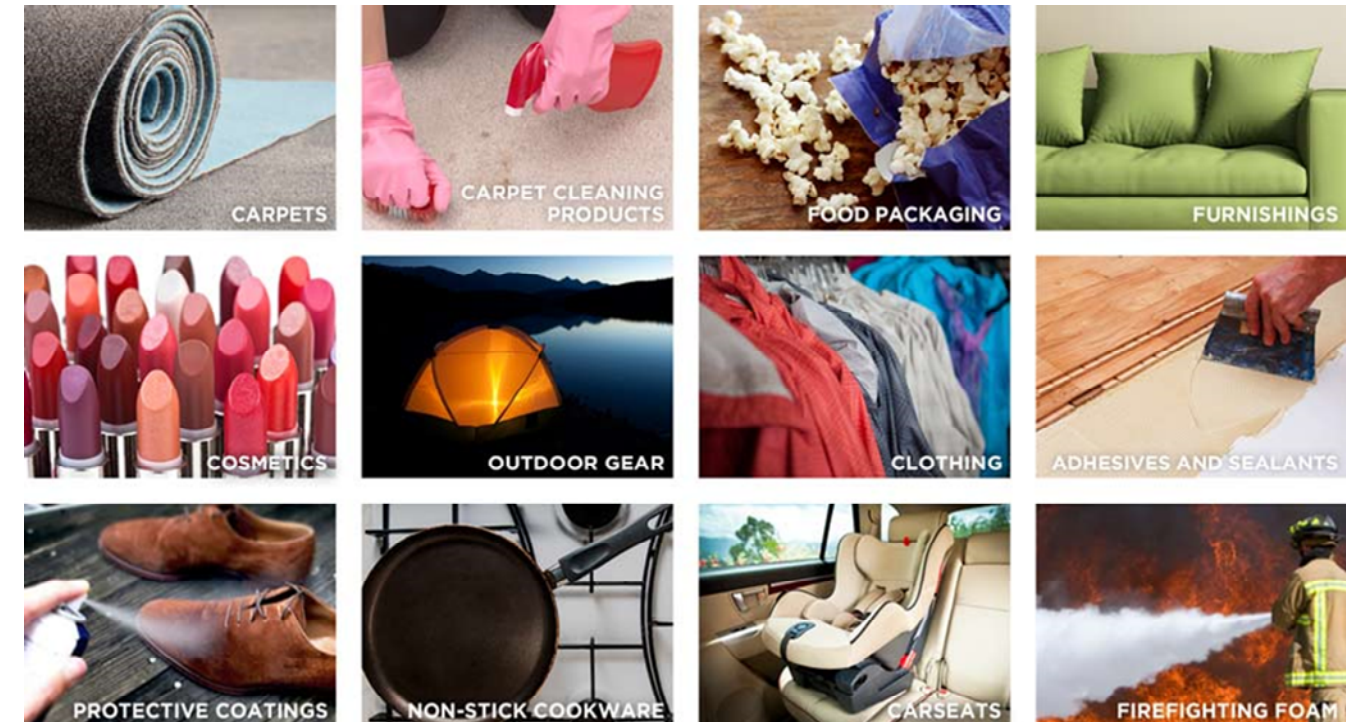
► TFA (trifluoroacétique)

- hydrosoluble et résistant, c'est-à-dire difficilement dégradable
- produit de dégradation des fluides frigorigènes synthétiques, en particulier des HFO comme le R1234yf, R1234ze, etc.

► Règlement REACH (UE)

- régit l'enregistrement, l'autorisation, la restriction et l'évaluation des substances chimiques

La Suisse aligne sa législation sur celle de l'UE





Fluides frigorigènes / Sécurité sur le lieu
d'installation selon SN EN 378

SN EN 378 Installations de production de froid et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement

Essentiel pour l'installation de machines

- ▶ Partie 1: exigences fondamentales, termes, classifications et critères de sélection
- ▶ Partie 3: Lieu d'installation et protection des personnes

- ▶ Astuce pour la vérification de faisabilité: utiliser l'ÀIDE A LA PLANIFICATION électronique pour la SN EN 378
Version de démonstration et licence disponibles: www.svk-asf-atf.ch → menu → Aide à la planification SN EN 378

Parties non significatives pour l'installation des machines

- ▶ *Partie 2: conception, production, contrôle, marquage et documentation*
- ▶ *Partie 4: exploitation, maintenance, réparation et récupération*

SN EN 378; Les éléments essentiels pour l'évaluation d'un possible installation

Classes de sécurité

	A1	B1
	A2L	B2L
	A2	B2
	A3	B3

Catégories de zones d'accès

- Zone d'accès générale
- Zone d'accès surveillée
- Zone d'accès réservée aux personnes autorisées

Classification de l'emplacement

- Classe IV – Enceinte ventilée
- Classe III – Salle des machines ou à l'extérieur
- Classe II – Compresseur dans salle des machines ou à l'extérieur
- Classe I - Appareils mécaniques dans la zone de séjour des personnes

Autres points pour l'évaluation / l'attribution

- ▶ Confort humain ou autre usage
- ▶ Souterrain ou aérien
- ▶ Occupation spécifique des personnes

Fluides frigorigènes de la classe de sécurité A3, par ex. propane (R290)

Exemple de l'aide à la planification électronique pour SN EN 378 de l'ASF

Aide à la planification pour la SN EN 378 (Demo PAC Meier Tobler)

Classe de toxicité	Catégorie de la zone d'accès	Classification de l'emplacement			
		I	II	III	IV
A	a	Charge autorisée	Charge autorisée		
	b	Étages supérieurs sans sorties de secours ou sous-sola	Charge autorisée		
		Autres	Aucune restriction de charge	Aucune restriction de charge Respecter les instructions selon SN EN 378-3, 4.2 ou 4.3	Aucune restriction de charge Respecter les instructions selon SN EN 378-3, 4.2 ou 4.3
	c	Étages supérieurs sans sorties de secours ou sous-sola	Charge autorisée		
		Autres	Aucune restriction de charge		

Classe d'inflammabilité	Catégorie de la zone d'accès	Classification d'emplacement				
		I	II	III	IV	
3	a	Confort humain	Charge selon SN EN 378-1, C.2 non autorisée		Charge autorisée Respecter les instructions selon SN EN 378-3, 4.2 ou 4.3	
		Autre application	Souterrain	Charge non autorisée		
			En surface	Charge non autorisée		
	b	Confort humain	Charge selon SN EN 378-1, C.2 non autorisée		Charge autorisée Respecter les instructions selon SN EN 378-3, 4.2 ou 4.3	
		Autre application	Souterrain	Charge non autorisée		
			En surface	Charge non autorisée		
	c	Confort humain	Charge selon SN EN 378-1, C.2 non autorisée		Aucune restriction de charge Respecter les instructions selon SN EN 378-3, 4.2 ou 4.3	
		Autre application	Souterrain	Charge non autorisée		
			En surface	Charge non autorisée		Charge non autorisée

Aide à la planification pour la SN EN 378 Détails du projet et calculs créés

Calcul

Date de calcul: 23.01.2024
Date/heure de création: mardi, 23.01.2024 11:04:26

Projet

Nom du projet: Demo PAC Meier Tobler
Installation: Meier Tobler

Paramètres de base

Fluide frigorigène: R 290
Quantité de remplissage prévue [kg]: 0.8
Surface du local [m²]: 10
Hauteur du local [m]: 2.4
Volume brut de la pièce [m³]: 24
Facteur de conversion volume brut/net de la pièce: 0.85
Volume net de la pièce [m³]: 20.4

Paramètres supplémentaires

Volume de l'enceinte ventilée [m³]: 1.5
Facteur d'altitude Appliqué: Installation au sol
Étage le plus bas: Étage le plus bas au sous-sol

Évaluation du renouvellement d'air

Salle des machines

Renouvellement d'air 15 fois par heure (SN EN 378-3, 5.13.4) [m³/h]: 306

Débit d'air requis pour la ventilation mécanique d'urgence (SN EN 378-3, 5.13.4) [m³/h]: 306

Boîtier ventilé

Débit volumétrique minimal de la ventilation de l'enceinte (SN EN 378-2, 6.2.15) [m³/h]: 26.7

Évaluation

La ventilation d'enceinte doit fonctionner selon l'un des modes de fonctionnement de SN EN 378-2, 6.2.15. Le débit volumétrique minimal de la ventilation d'enceinte dépasse 15 renouvellements d'air par heure. Il est possible d'utiliser 15 renouvellements par heure (22.5 m³/h).

Évaluation

Évaluation de la charge maximale de réfrigérant: Charge autorisée

Détecteurs

Détecteurs selon SN EN 378-3, de 9.2 à 9.4 nécessaires. Il doit également être tenu compte de l'emplacement de l'enceinte (I ou III). Si l'enceinte ventilée est installée à l'air libre, la détection dans l'enceinte ventilée suffit. En cas d'installation dans la salle des machines, l'enceinte ventilée et la salle des machines doivent être surveillées.

Dans le cas de fluides frigorigènes inflammables, toutes les salles doivent être surveillées.

Aide LFL

Concentration max. possible de réfrigérant dans la pièce [kg/m³]: 0.039216
LFL du réfrigérant sélectionné [kg/m³]: 0.038
20% LFL [kg/m³]: 0.0076
LFL dépassée

Légende des couleurs déposées :
 Gris : le résultat ne peut pas être calculé - compléter les paramètres de base, les paramètres supplémentaires ou la sélection.
 Vert : la combinaison est autorisée.
 Orange : la combinaison est autorisée sous conditions.
 Rouge : la combinaison n'est pas autorisée.

Les prescriptions essentielles à respecter pour les réfrigérants inflammables

SUVA

- ▶ 66139: Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur
- ▶ 2153: Protection contre les explosions (principes, prescriptions minimales, zones)
- ▶ 33030: Liquides inflammables et bouteilles à gaz sur les chantiers
- ▶ 44025: Propane et butane (mesures de protection en cas de fuite à l'air libre)
- ▶ 66122: Bouteilles de gaz
- ▶ 67132: Liste de contrôle: risques d'explosion

CFST

- ▶ 1825 Directive liquides inflammables (Entreposage et manipulation)
- ▶ 6517 Directive relative aux gaz liquéfiés (entreposage et utilisation)

Liste non exhaustive

Spécifiquement pour les réfrigérants inflammables également

AEAI

- ▶ Directive de protection incendie des installations thermiques

SES

- ▶ Aide-mémoire: SDG Détection de gaz dans les systèmes frigorifiques et pompes à chaleur

Suissetec (en préparation)

Manipulation de fluides frigorigènes naturels inflammables de la classe de sécurité A3 dans les pompes à chaleur

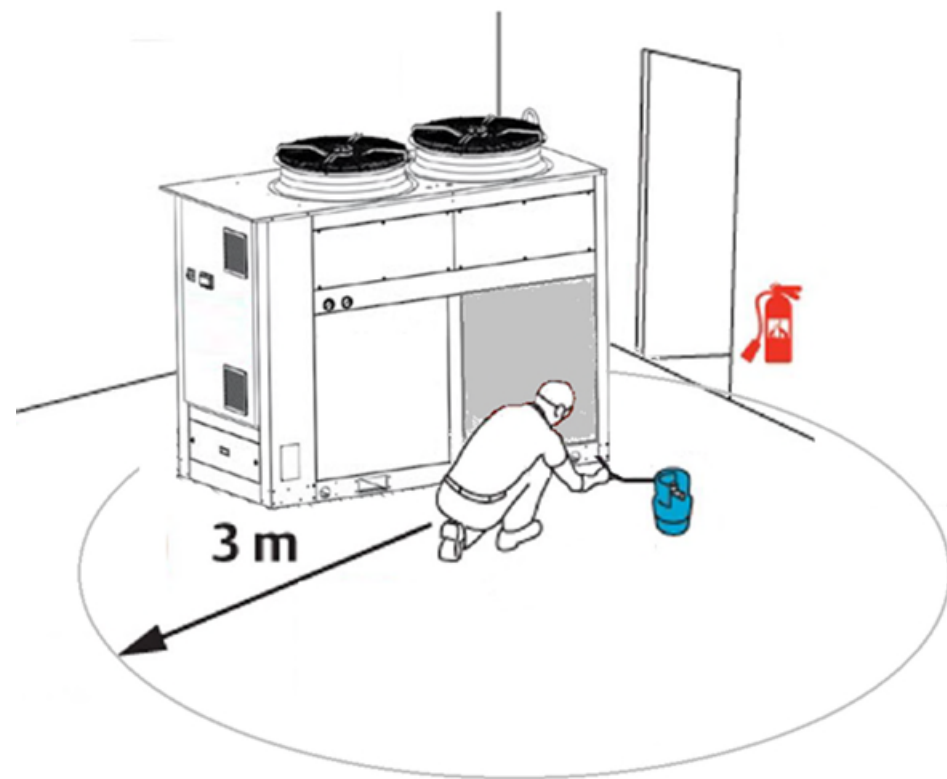
- ▶ 1ère partie: Quantités de remplissage jusqu'à 1.5kg sera disponible vers le 3e trimestre 2024.
- ▶ Objectifs:
 - Analyse et évaluation des risques (solution standard)
 - Stockage de gaz liquéfié (de la livraison à la mise en service) -> actuellement non autorisé dans le sous-sol.
 - Quand l'intervention de personnel qualifié et/ou formé est-elle nécessaire ?

Les instructions du fabricant doivent toujours être respectées

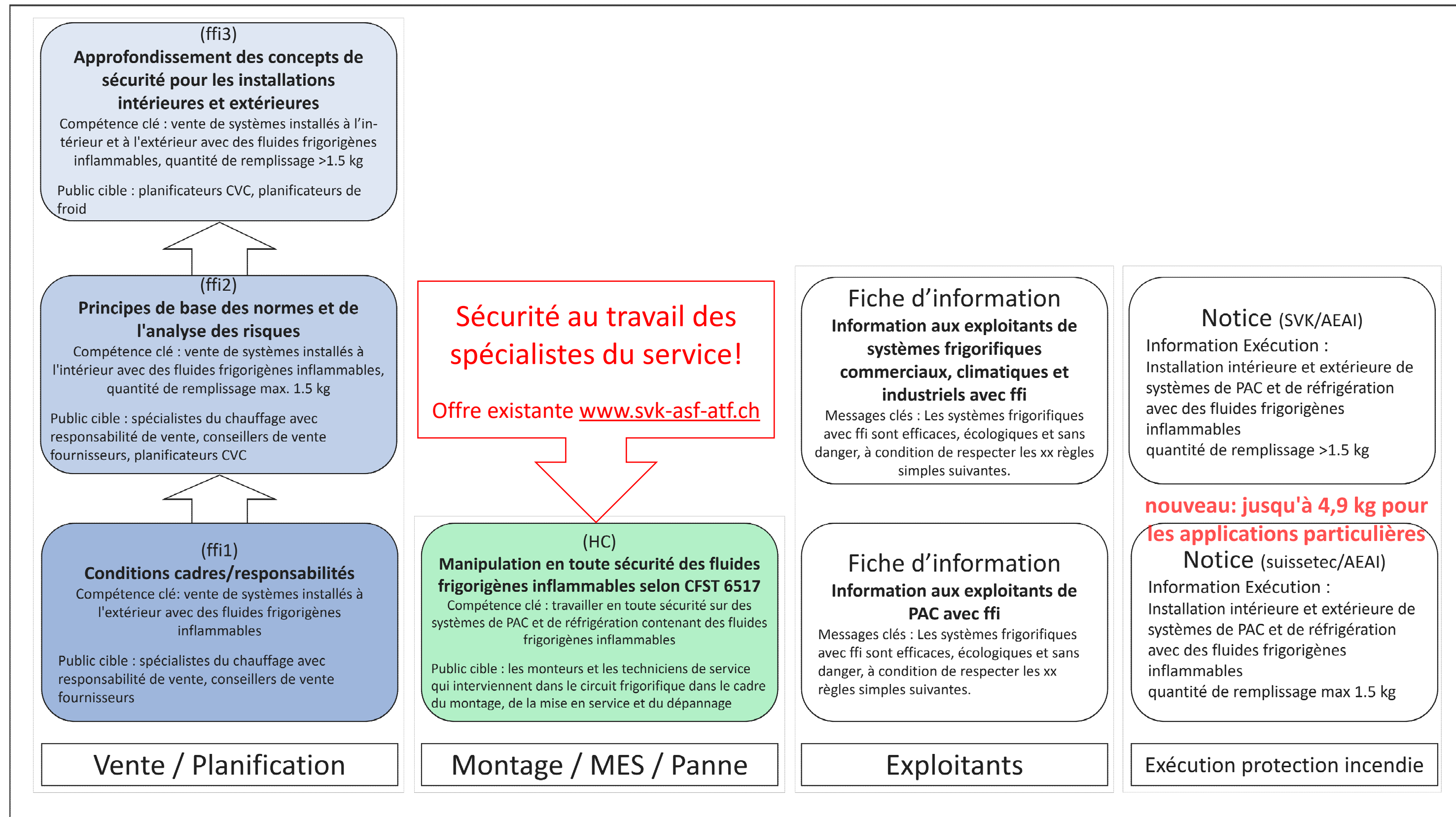


Sécurité au travail lors de la manipulation des fluides frigorigènes inflammables

- ▶ Faire attention aux sources d'inflammation possibles à proximité de la machine
- ▶ N'utiliser que des outils autorisés
- ▶ Les travaux sur le circuit frigorifique ne doivent être effectués que par du personnel qualifié
- ▶ La sécurité doit être respectée en tout temps. Pour les installateurs en particulier dès l'arrivée de l'équipement sur le site, pendant l'installation (attention lors de travaux de soudures, meulages, percements, etc.; l'interdiction de fumer doit être respectée en tout temps)



Offre de formation (en préparation, en collaboration avec suissetec, GSP, ImmoClimat Suisse, SVK)





Exemples d'installations au propane

Quantités de remplissage propane (R290) par circuit frigorifique

≤ 150 g quantité de remplissage

- ▶ pas d'autres exigences (aux personnes qui interviennent sur le circuit frigorifique, l'ASF recommande de faire le cours CFST 6517)

150 g – 1.5 kg quantité de remplissage pour les installations hermétiques fabriquées en usine

- ▶ En cas d'installation intérieure au sous-sol: quantité de remplissage max. 1 kg
- ▶ Analyse et évaluation des risques simplifiées / standardisées selon les indications du fabricant et un aide-mémoire Suissetec (en préparation)

> 1,5 kg et toutes les installations non fabriquées en usine / hermétiques

- ▶ Analyse des dangers et évaluation des risques selon la norme SN EN 378, les prescriptions locales et toutes autres prescriptions

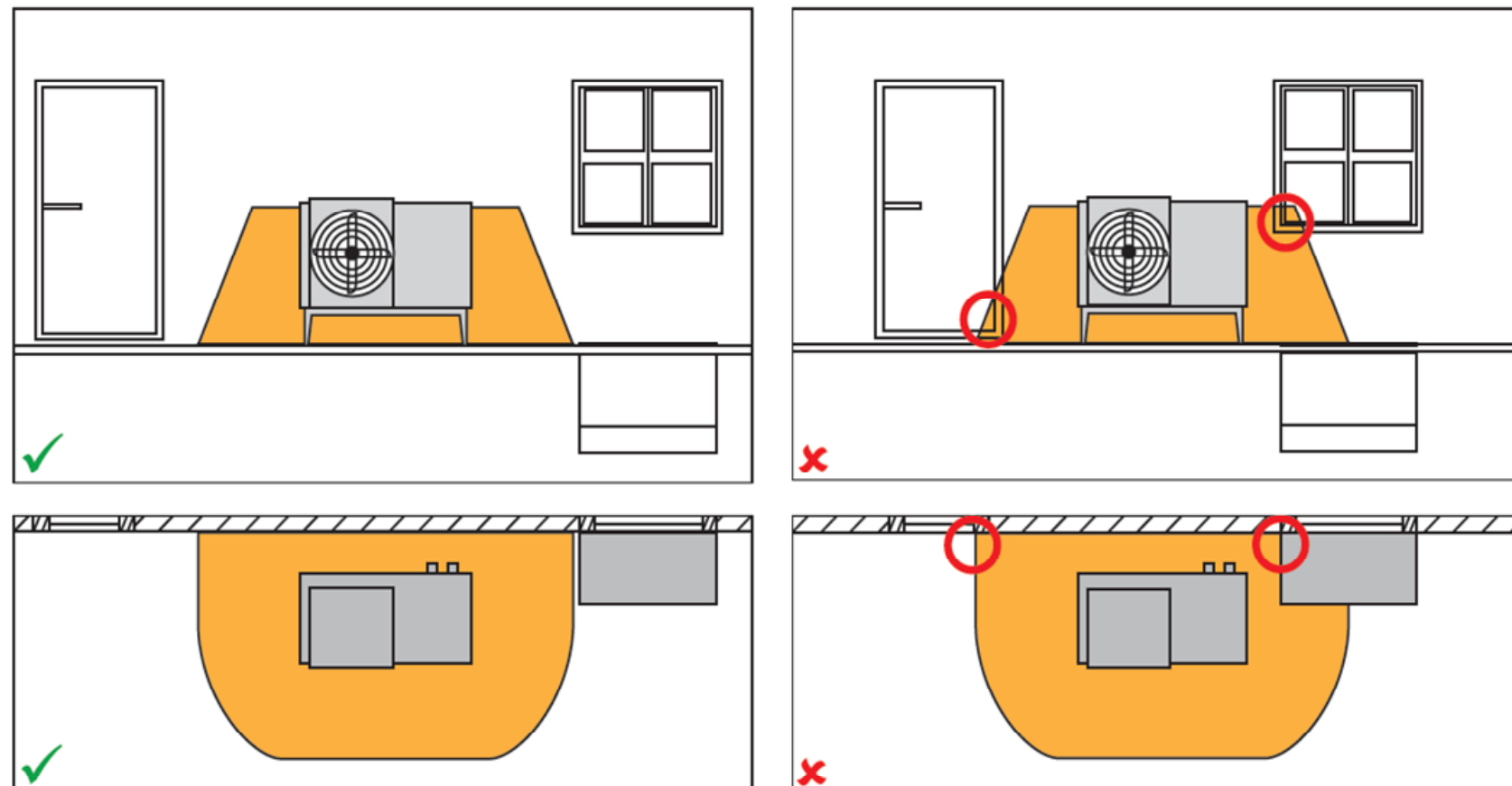
Attention, même les petites quantités peuvent être dangereuses



1. Pompe à chaleur air/eau pour une maison individuelle (installation extérieure)

Important

Pour toutes les pompes à chaleur, il faut garantir qu'en cas de fuite, le fluide frigorigène ne puisse pas pénétrer dans le bâtiment. Veuillez-vous référer au manuel d'installation du fabricant ou vous renseigner auprès de ce dernier



Tenir compte des risques

- ▶ Les ouvertures de bâtiments telles que les fenêtres, les portes, les soupiraux, les fenêtres de toit plat, les raccords de ventilation, etc.
- ▶ Limites de propriété, trottoirs et voies de circulation, affaissements ou dépressions du sol, puits de pompage, entrées dans les canalisations, puits d'évacuation des eaux usées, etc.
- ▶ Disposition de la conduite d'évacuation des soupapes de sécurité, le cas échéant
- ▶ Aménagement fait après-coups!

2. Installation frigorifique pour l'extérieur (version standard)

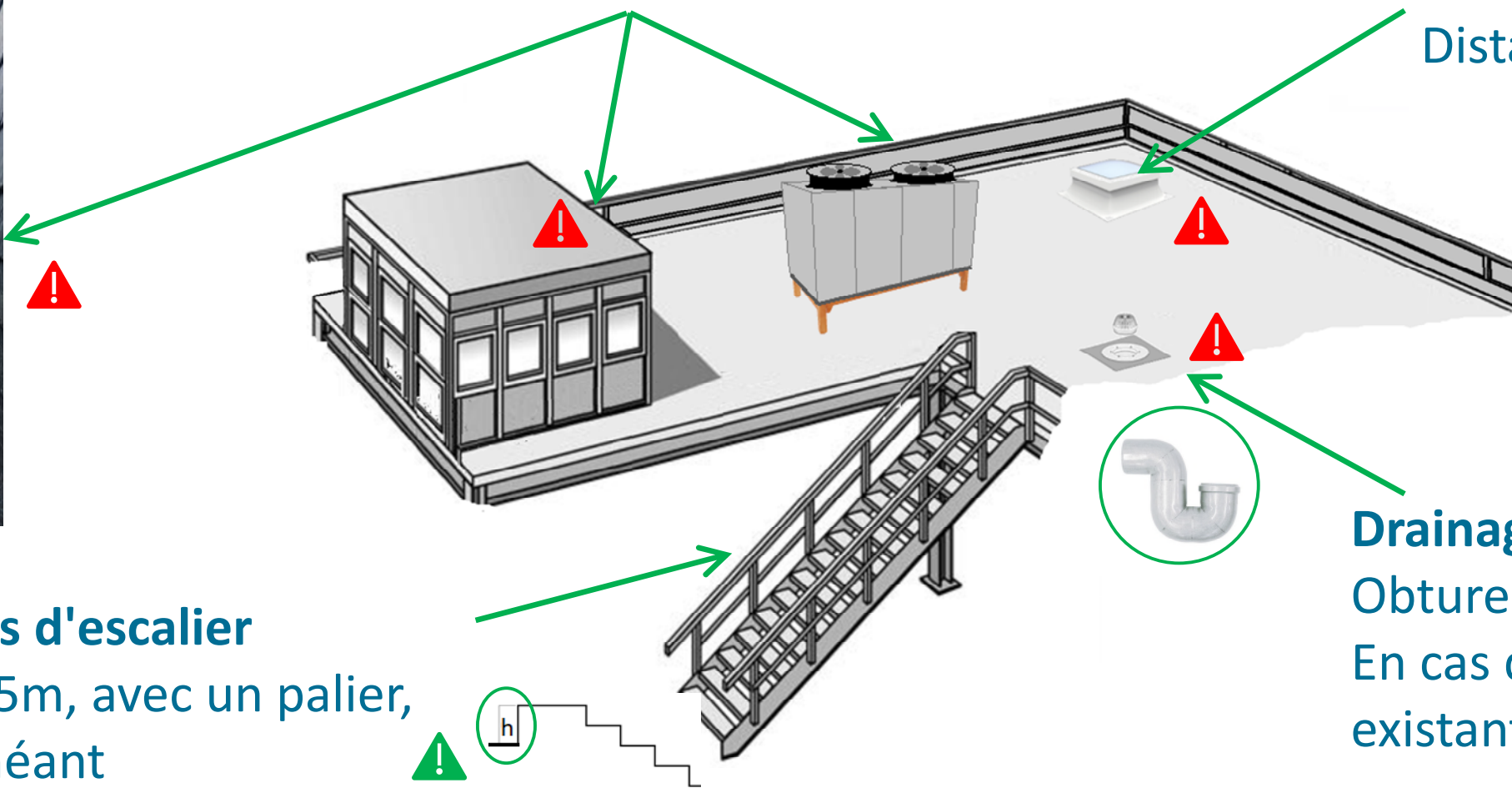
Parois

Distance au moins 2 m, fenêtres à ouvrir 5 m

Balustrade: distance (jusqu'à 1 m de hauteur) 1,5 m

Fenêtre de toit plat

Distance 5 m



Descentes d'escalier

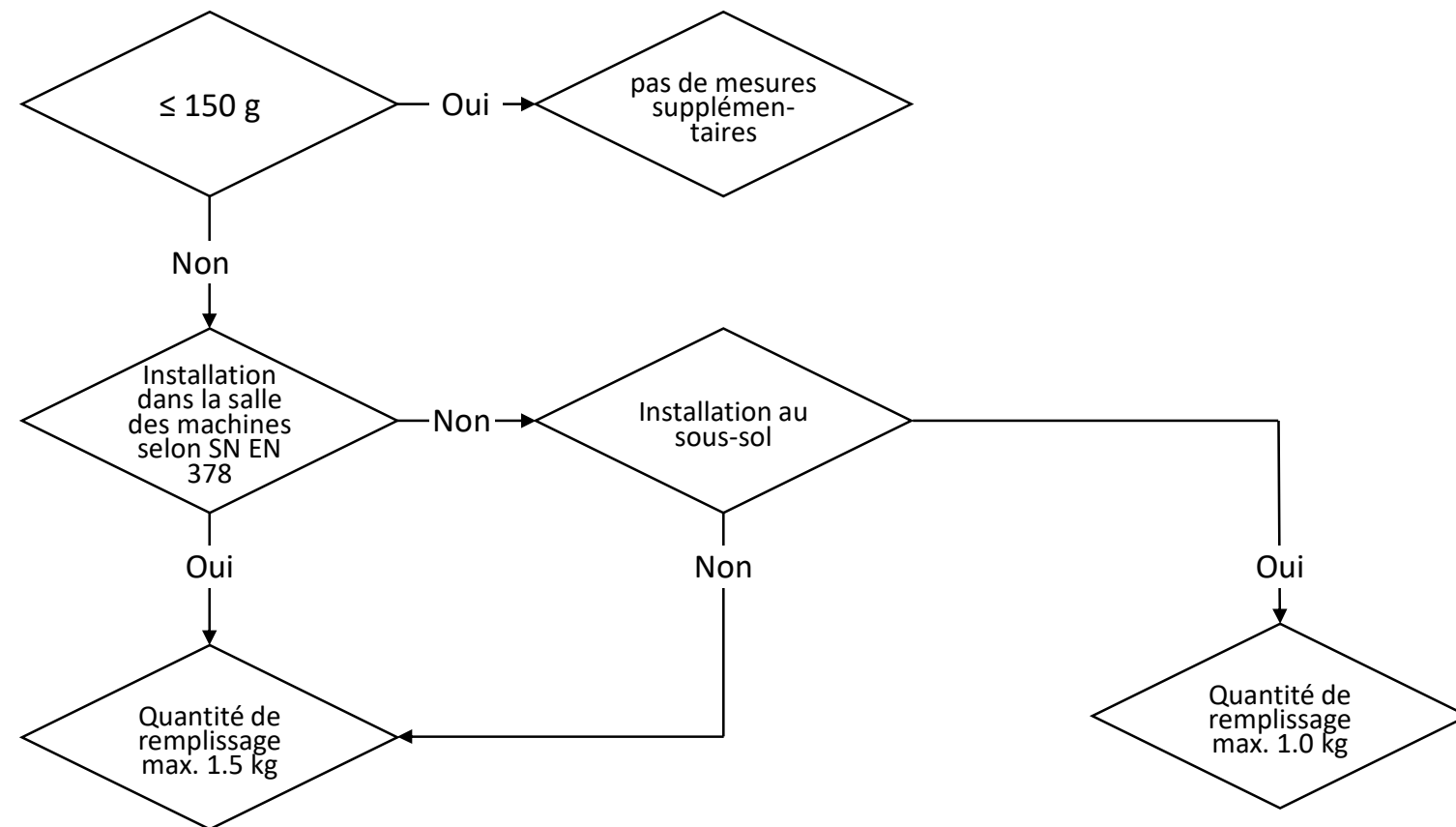
Distance 5m, avec un palier, le cas échéant

Drainage de toit

Obturer les entrées ou les replanifier.
En cas de montage dans un bâtiment existant, ajouter des siphons.

3. Pompes à chaleur pour installation intérieure

≤ 1.5 kg quantité de remplissage pour les installations fabriquées en usine / hermétiques selon SN EN 378



Points en suspens à clarifier (solutions attendues d'ici la mi-2024)

- ▶ Conditions de stockage dans le sous-sol (introduction jusqu'à la mise en service) – actuellement interdit
- ▶ Responsabilités en matière de stockage sur le lieu d'utilisation

Projet de solution dans la notice (suissetec) actuellement en première consultation

En résumé

**Seuls les installation sûrs sont de
bonnes installations !**

Conclusions

- ▶ Acquérir de bonnes connaissances techniques (normes & prescriptions).
- ▶ Participez aux formations continues.
- ▶ Utilisez les connaissances nouvellement acquises et partagez-les avec vos confrères.
- ▶ En cas de projet, établissez un concept de sécurité et une analyse des risques.
- ▶ Instruisez toutes les parties impliquées dans le projet.
- ▶ En cas de risque potentiel, utilisez un fluide frigorigène moins dangereux.

Merci beaucoup pour votre attention

