

L'acoustique du centre sportif de Malley : du concours à la mise en service

Akustik des « centre sportif de Malley » : vom Wettbewerb bis zur Inbetriebnahme

Journée d'automne de la SGA-SSA

3 novembre 2022

Dimitri Magnin - ing EPF - acousticien dipl. SSA
Bureau d'ingénieurs EcoAcoustique SA - Lausanne



L'acoustique du centre sportif de Malley

1. Contexte urbanistique
2. Descriptif du projet
3. Contraintes acoustiques
4. Bruit extérieur et isolation acoustique de l'enveloppe
5. Isolation acoustique intérieure
6. Acoustique intérieure
7. Exécution

Contexte urbanistique



Malley : friche industrielle (80 ha) au carrefour des communes de Lausanne, Prilly et Renens



Contexte urbanistique

Malley :

Aujourd'hui : 8'000 habitants/emplois

Demain : 16'000 habitants/emplois



Plan de quartier Malley-Gare

Plan de quartier Malley-Gazomètre

Plan partiel d'affectation Viaduc

Plan d'affectation Centre Sportif de Malley

Requalification de l'avenue du Chablais et nouvelle avenue de Malley

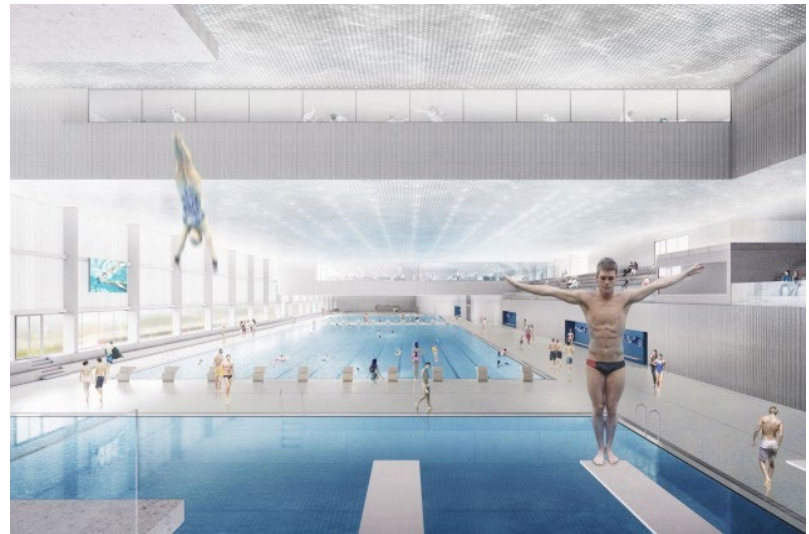
Passage inférieur des voies CFF et

prolongement du viaduc du Galicien

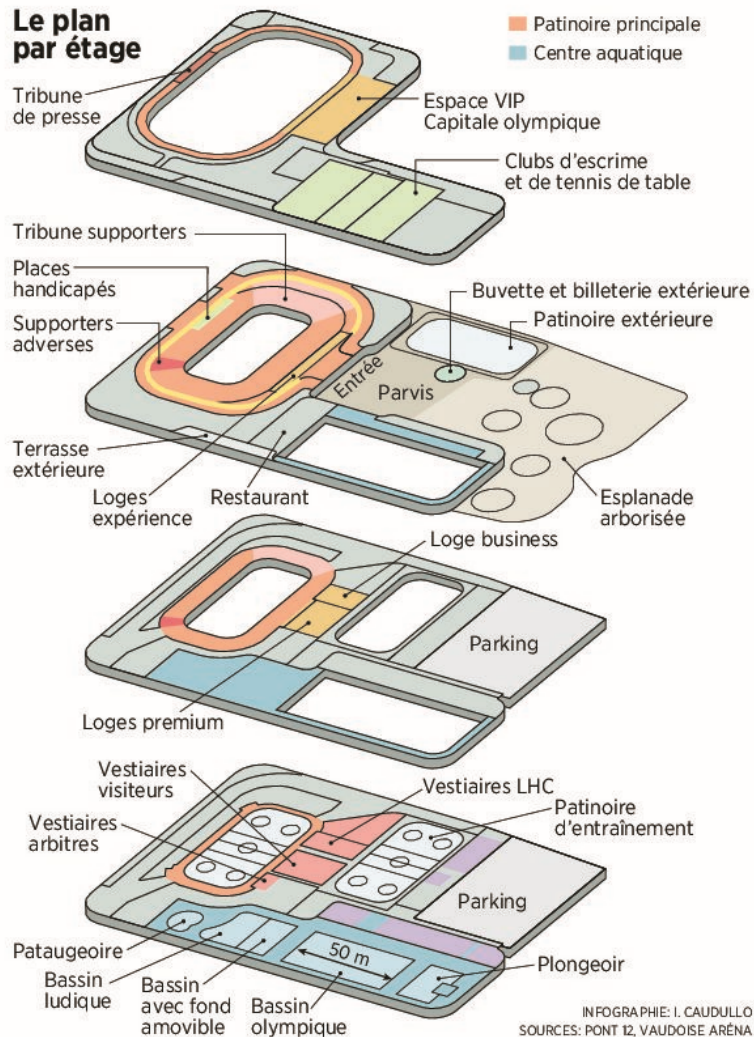
Site du collège du Censuy



Concours – architecte Pont12 – Pool H2O



Descriptif du centre sportif



- **3 patinoires** (dont 1 avec 9'600 places)
- **1 salle de concert Arena** (10'000 places)
- **4 piscines**, bassin olympique, fosse à plongeon, bassin détente et pataugeoire
- **1 centre d'escrime et de tennis de table**
- **Espaces de salles de conférences/séminaires**
- **Espace administratif**
- **Restauration et bars**
- **Coûts** : env. 248 millions
- **Délais** :
 - 2015 : concours d'architecture
 - 2016 : projet de construction
 - 2017 : début de la construction
 - Septembre 2019 : inauguration patinoire et début championnat de hockey sur glace
 - Janvier 2020 : Jeux Olympiques de la Jeunesse
 - Été 2022 : inauguration de l'espace aquatique

Concept énergétique

vaudoise aréna, région lausannoise.

La solution énergétique réalisée ici permet d'allier rentabilité et écologie. L'approche globale, de la planification à l'exploitation en passant par la réalisation, offre une plus-value au client tout au long du cycle de vie du centre sportif.

Photovoltaïque.

Une partie de l'électricité produite est utilisée pour exploiter les installations de production d'énergie.

Ventilation/déshumidification/récupération de chaleur.

Une régulation sophistiquée permet d'assurer une humidité optimale et une température de l'air agréable dans les différentes salles.

Refroidisseurs.

Lorsque les besoins de chaleur sont moins importants, les quatre refroidisseurs acheminent les rejets thermiques excédentaires de la production de froid vers l'air extérieur.

Chauffage des bassins.

Des pompes à chaleur sont utilisées pour maintenir une température adéquate de l'eau des bassins.

Chauffage à distance.

Pour couvrir les pointes de consommation, le centre sportif est raccordé au réseau local de chauffage à distance.

Eau chaude sanitaire.

L'eau destinée, entre autres, aux douches est chauffée par des pompes à chaleur qui utilisent les rejets thermiques de la production de froid.

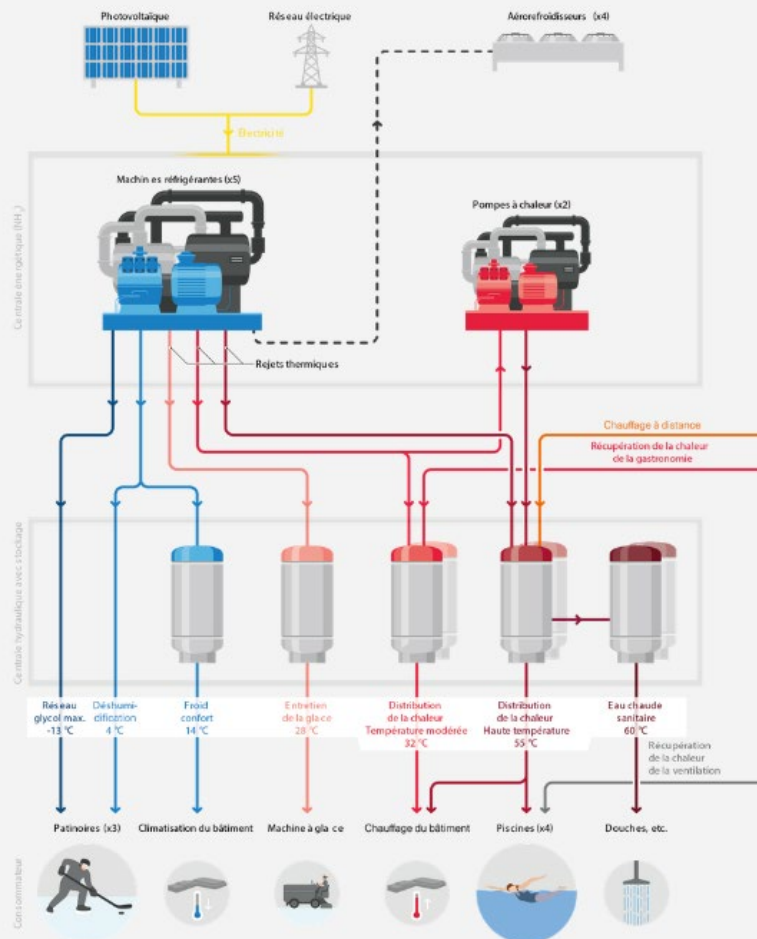
Chauffage.

Les rejets thermiques des cinq machines réfrigérantes sont directement utilisés pour chauffer tous les locaux.

Production de glace.

La température de -6° C sur les surfaces de glace est obtenue d'une façon homogène grâce à un réseau dense de conduites d'eau glycolée d'environ 60 km.

Solution énergétique Vaudoise aréna



Objectifs acoustiques

- A. Protéger le voisinage contre les nuisances sonores liées à l'exploitation du centre sportif, y compris les concerts à l'Aréna
- B. Permettre une utilisation simultanée des différents espaces du centre sportif
- C. Garantir un confort optimal dans les différentes salles en fonction des activités prévues

Objectifs acoustiques

- A. Protéger le voisinage contre les nuisances sonores liées à l'exploitation du centre sportif, y compris les concerts à l'Aréna**
- B. Permettre une utilisation simultanée des différents espaces du centre sportif
- C. Garantir un confort optimal dans les différentes salles en fonction des activités prévues

Bruit extérieur

Bases légales :

- Activités sportives (directive OFEV) :
 - entraînements, compétition
- Concert Arena (directive OFEV, évènements rares) :
 - concerts à 100 dB(A)
- Installations techniques (annexe 6 OPB) :
 - chauffage, ventilation, groupes froid

Bruit extérieur

Existant



Futur



Bruit extérieur

Optimisation de l'enveloppe du bâtiment :

- Toiture :
 - structure métallique (tôle trapézoïdale perforée) renforcée pour assurer une bonne isolation acoustique dans les basses fréquences (musique)
 - Exutoires de fumée avec système de clapets étanches et de silencieux à coulisses
- Façades : façades vitrées en élément Profilit double
- Accès : portes de secours

Bruit des installations techniques :

- Isolation acoustique des locaux techniques
- Capotage des machines bruyantes
- Silencieux aux entrées et sorties d'air

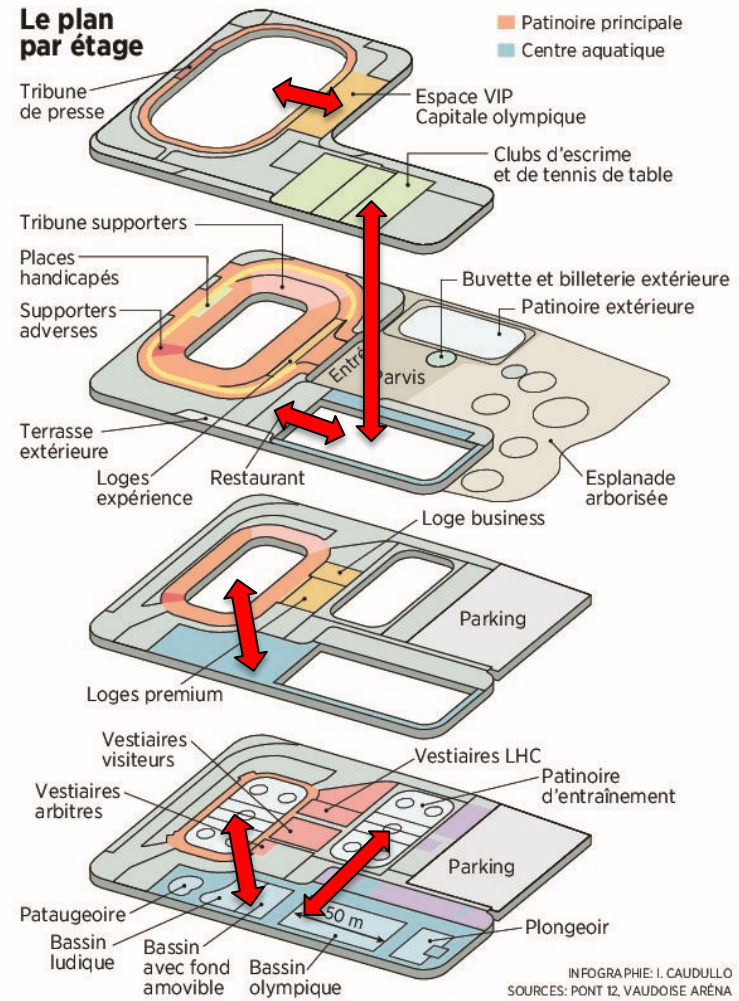
Objectifs acoustiques

- A. Protéger le voisinage contre les nuisances sonores liées à l'exploitation du centre sportif, y compris les concerts à l'Aréna
- B. Permettre une utilisation simultanée des différents espaces du centre sportif**
- C. Garantir un confort optimal dans les différentes salles en fonction des activités prévues

Isolation intérieure

Juxtaposition d'activités indépendantes :

- Patinoire - conférence
- Patinoires - piscine
- Piscine - escrime
- Piscine - restaurant

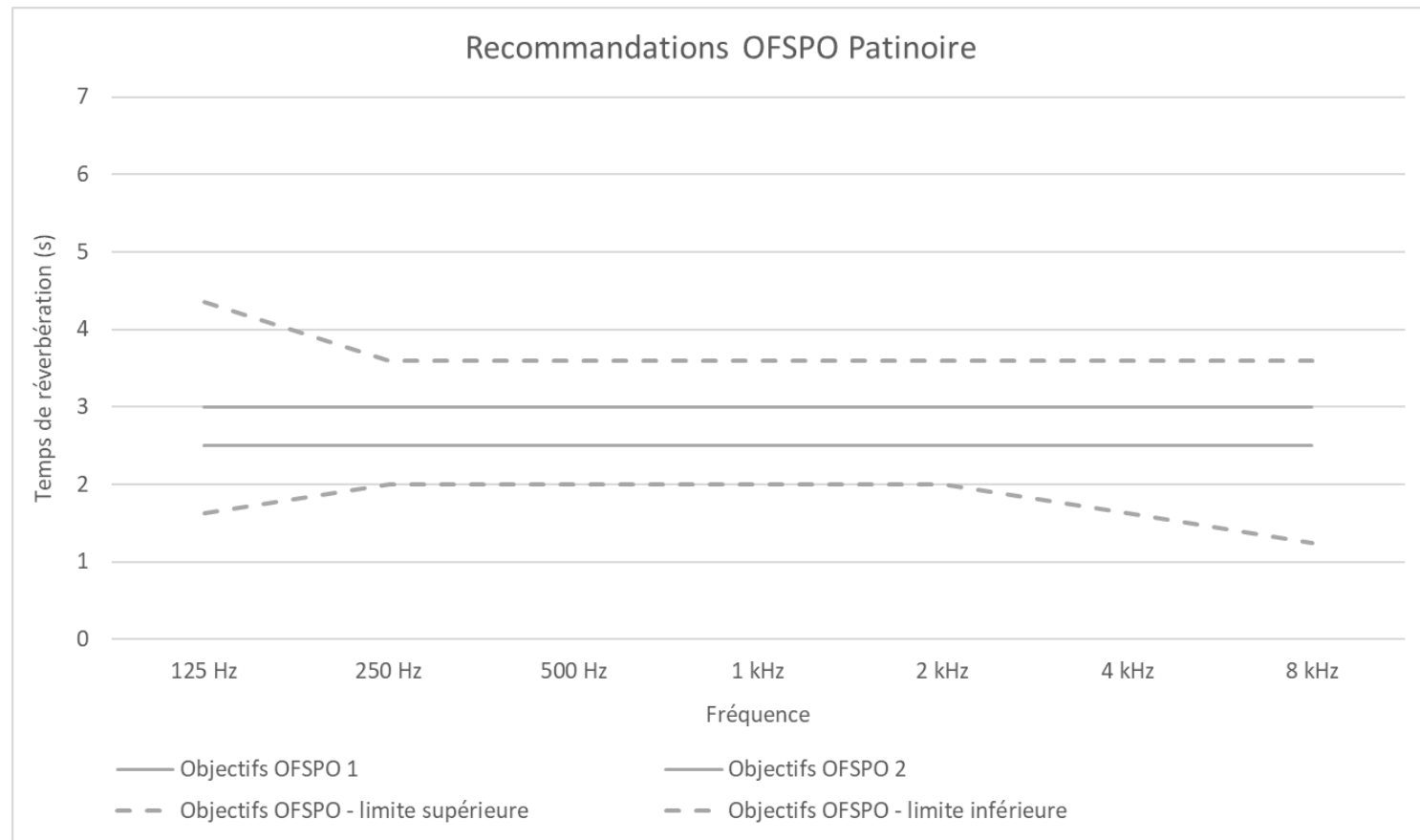


Objectifs acoustiques

- A. Protéger le voisinage contre les nuisances sonores liées à l'exploitation du centre sportif, y compris les concerts à l'Aréna
- B. Permettre une utilisation simultanée des différents espaces du centre sportif
- C. Garantir un confort optimal dans les différentes salles en fonction des activités prévues**

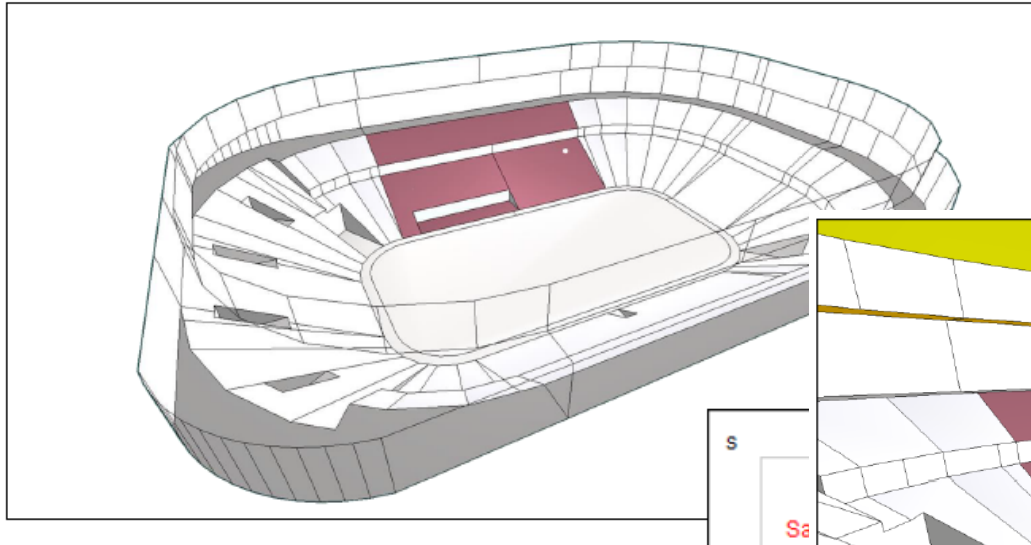
Acoustique intérieure - patinoire

Recommandations OFSPO pour patinoire : T_r entre 2.5 et 3.0 secondes

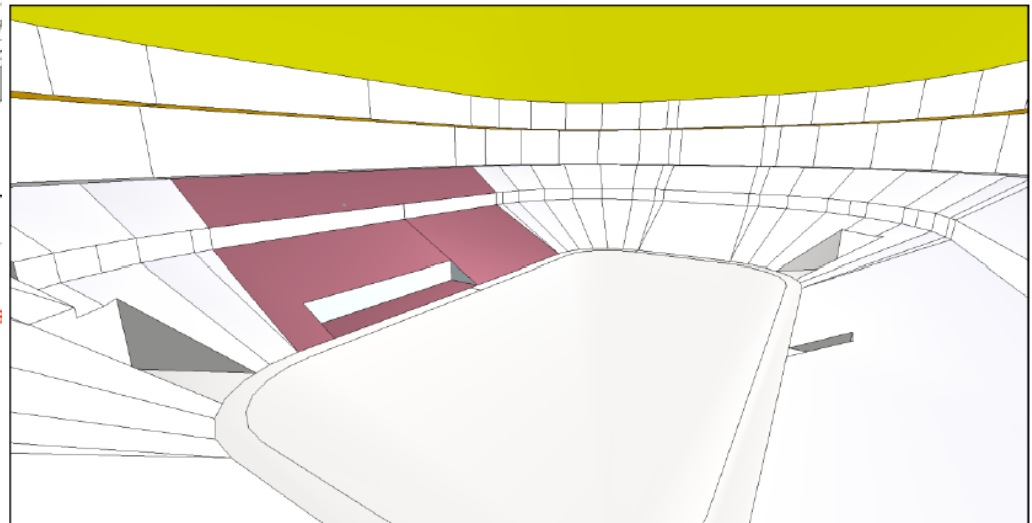


Acoustique intérieure - patinoire

Modèle 3D SketchUp – logiciel CATT-acoustic



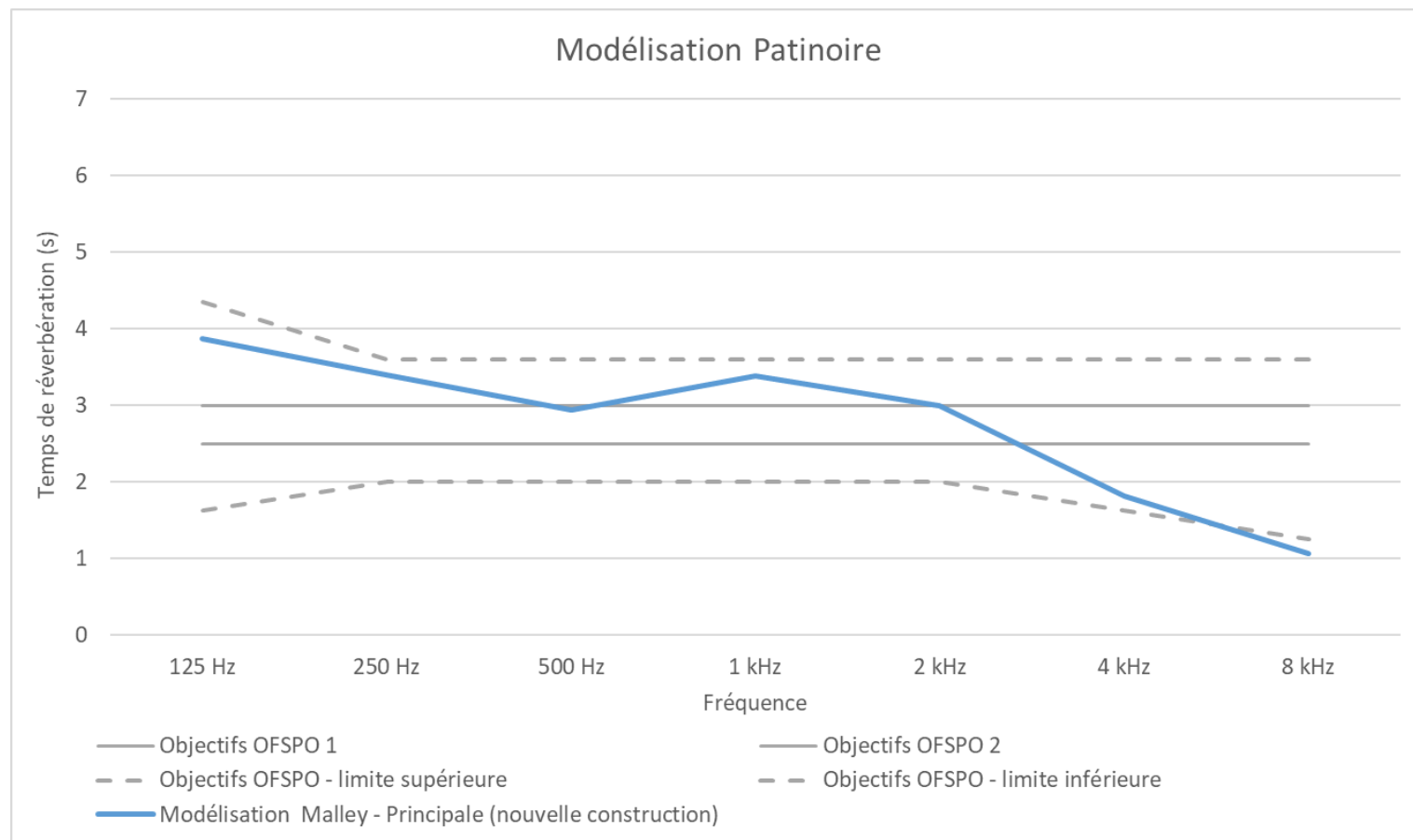
Volume patinoire :
130'000 m³



Plafonds :	Swisspanel SP160 perforé	6446 m ²
	Fibraroc leicht 35 type 2 60 mm	836 m ²
Sièges :	Standards (plastiques)	4224 pièces
	VIP (rembourrés)	1519 pièces

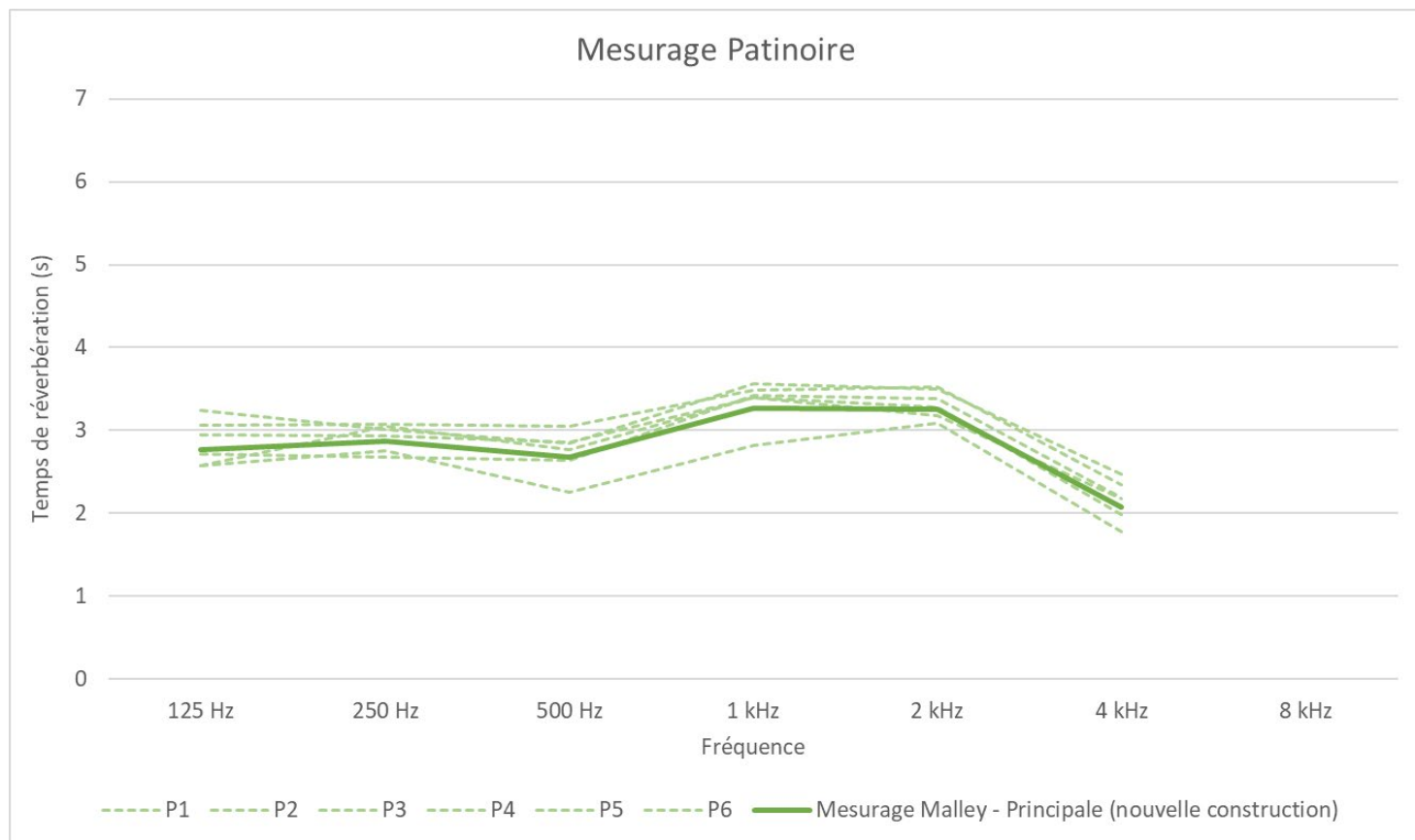
Acoustique intérieure - patinoire

Tr = 3.0 secondes (selon modélisation)



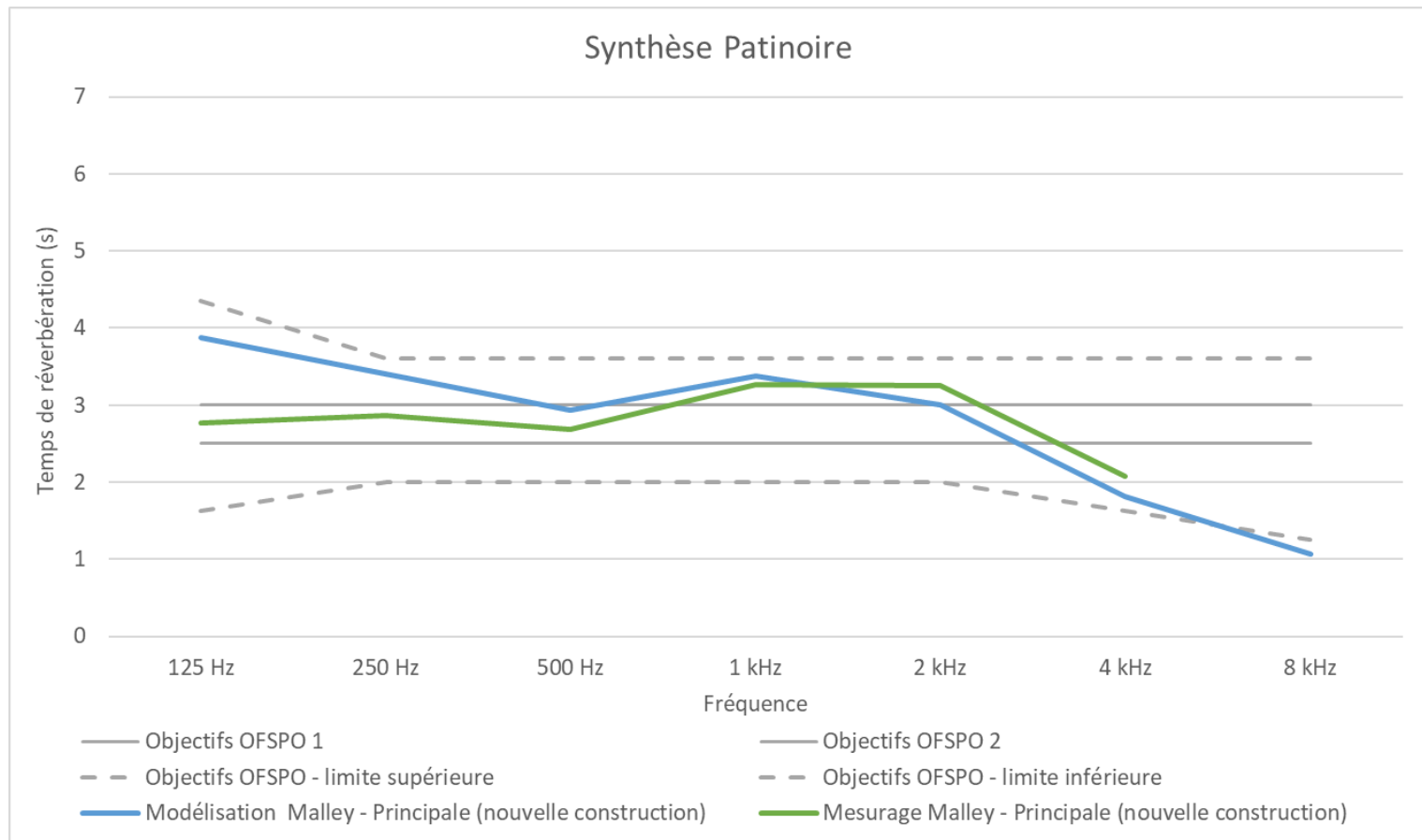
Acoustique intérieure - patinoire

Tr = 2.8 secondes (selon mesurages)



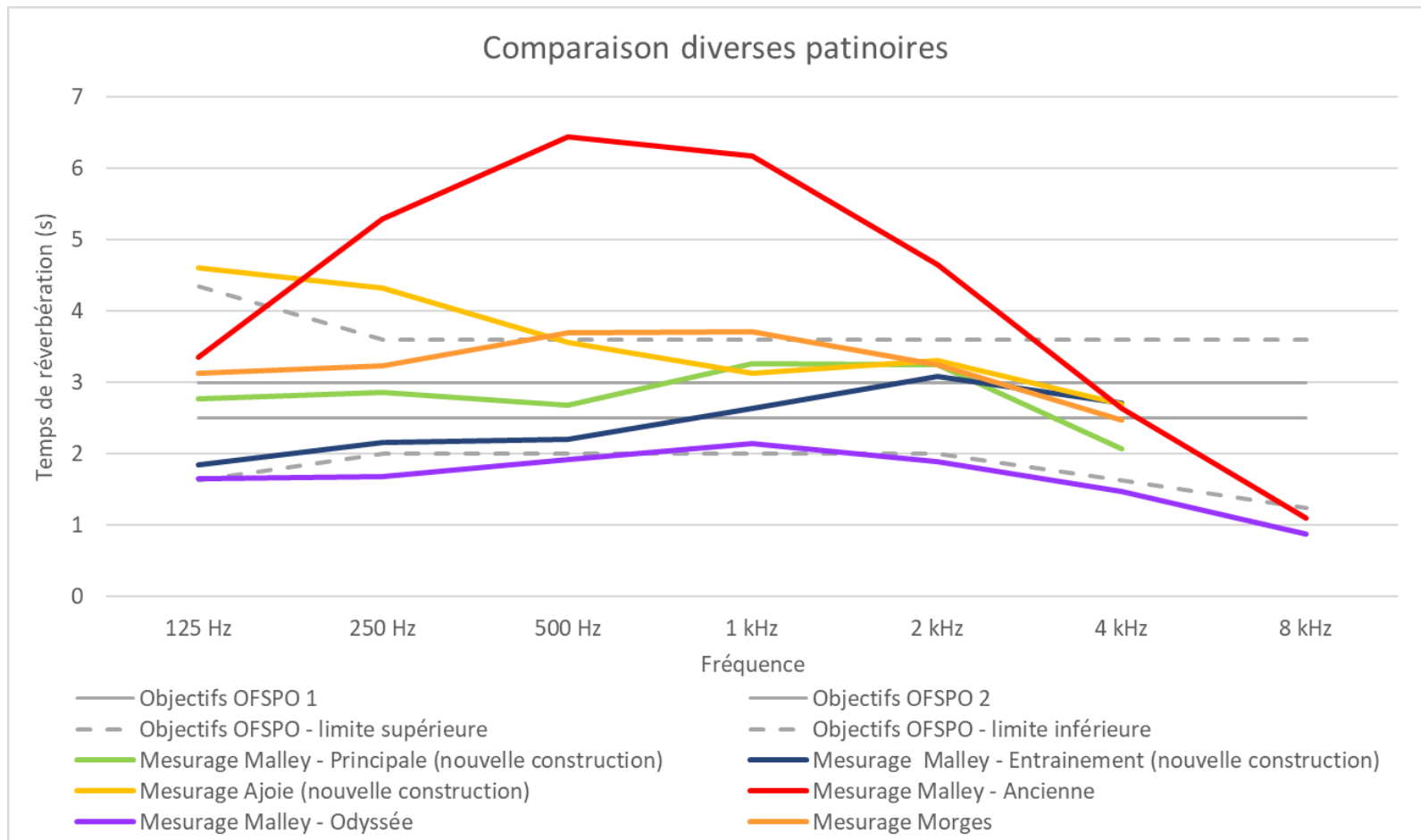
Acoustique intérieure - patinoire

Comparaison modélisation - mesures



Acoustique intérieure - patinoire

Tr mesurés dans différentes patinoires



Représentation spatiale et rose de directivité



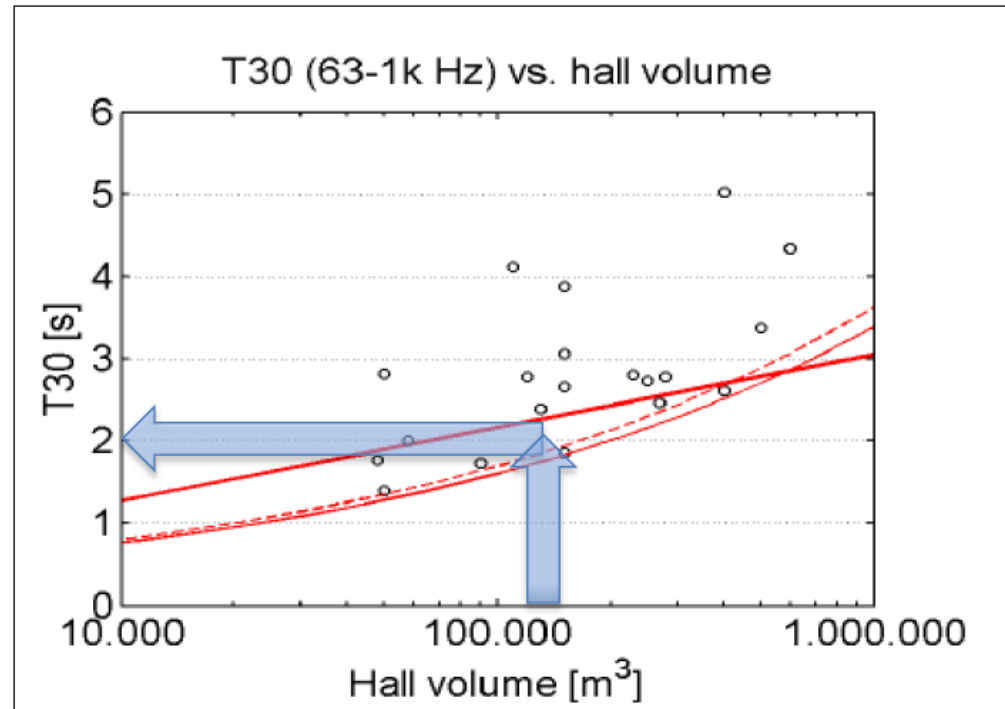
Acoustique intérieure - Arena

Objectif :

Tr idéal : 2.0 s.

Tr réaliste (valeur cible) : 2.5 s.

Défini en fonction
des différentes
contraintes

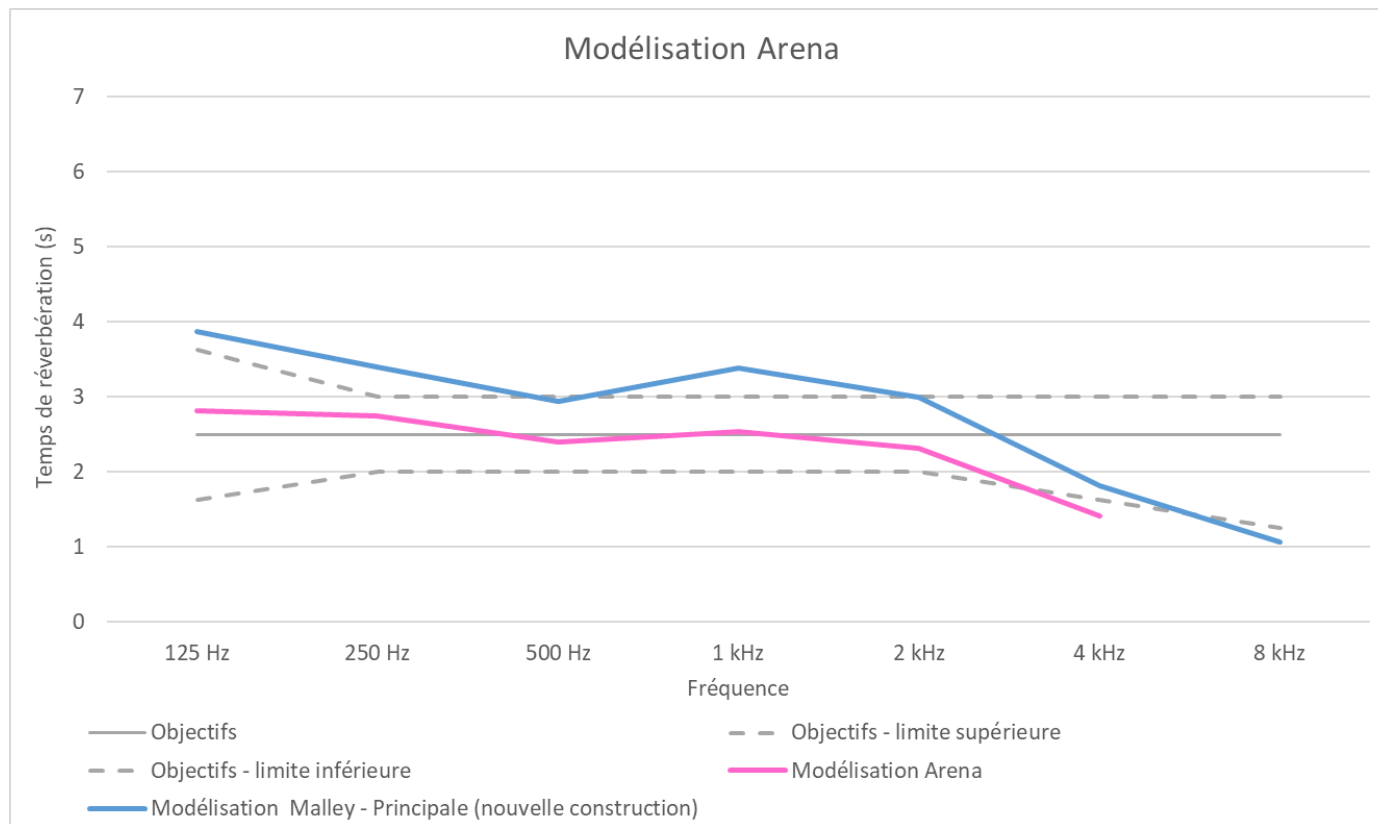


*Temps de réverbération conseillé dans des grandes salles de concerts selon différents auteurs
(N. W. Adelman-Larsen, « Possible acoustic design goals in very large venues hosting live
music concerts », Proceedings of the Institute of Acoustics, 2015)*

Acoustique intérieure - Arena

Tr Arena : 2.4 secondes (selon modélisation)

Ajout d'environ 1700 m² de rideaux absorbant amovibles + rideaux de scène



Acoustique intérieure - piscine

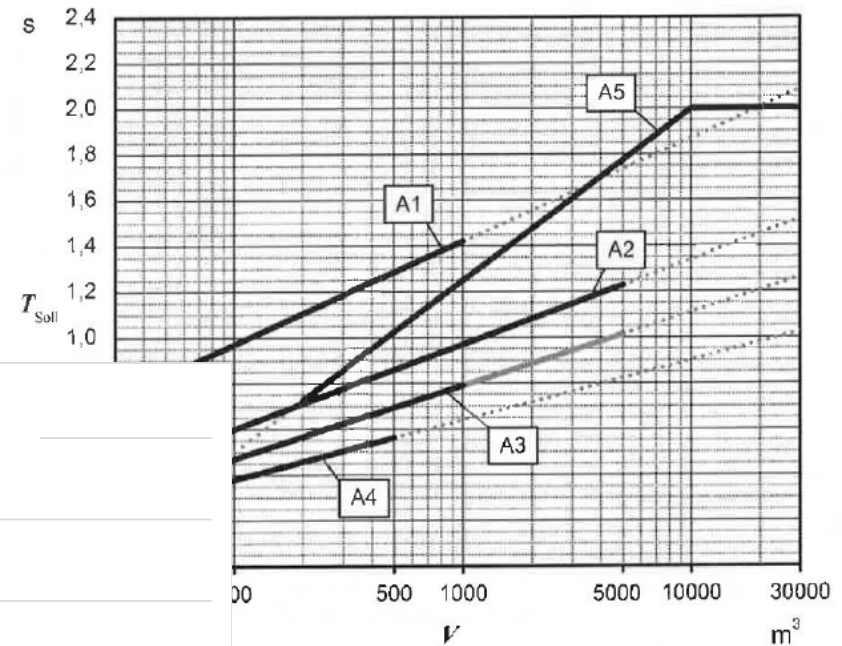
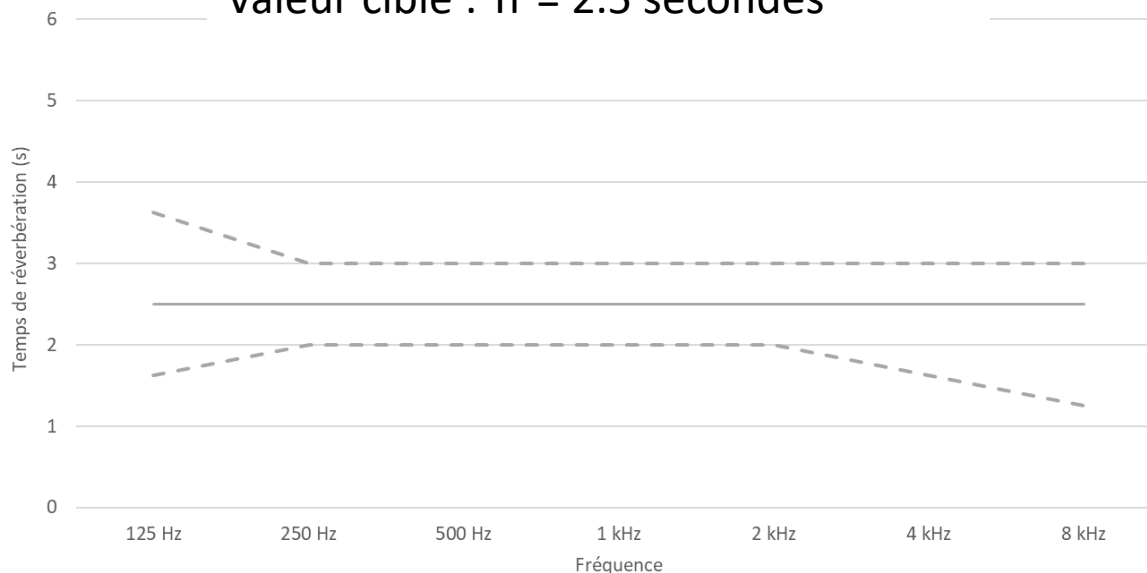
Tr piscine - exigences

Recommandations OFSPO pour piscine :

« petits halls de piscine : jusqu'à 1.5 secondes »

« grands halls de piscine : jusqu'à 2 secondes »

Valeur cible : $T_r = 2.5$ secondes



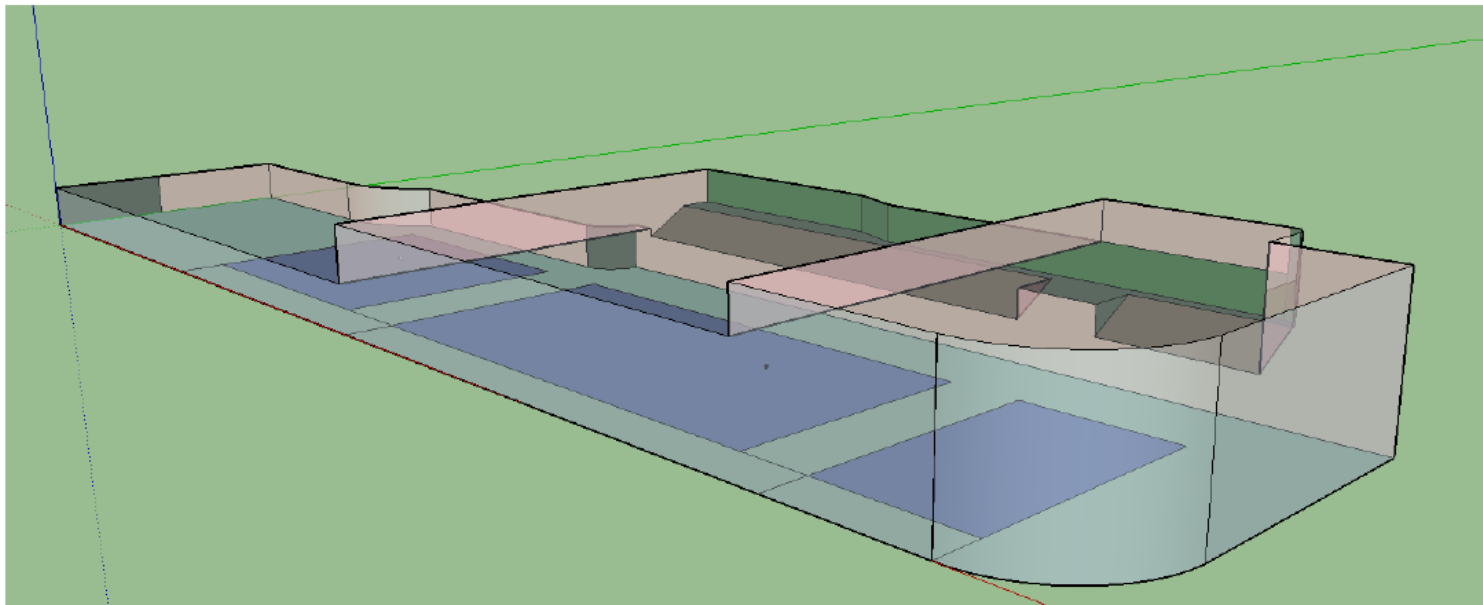
Volume piscine :
50'000 m^3

Acoustique intérieure - piscine

Modèle 3D SketchUp – logiciel CATT-acoustic

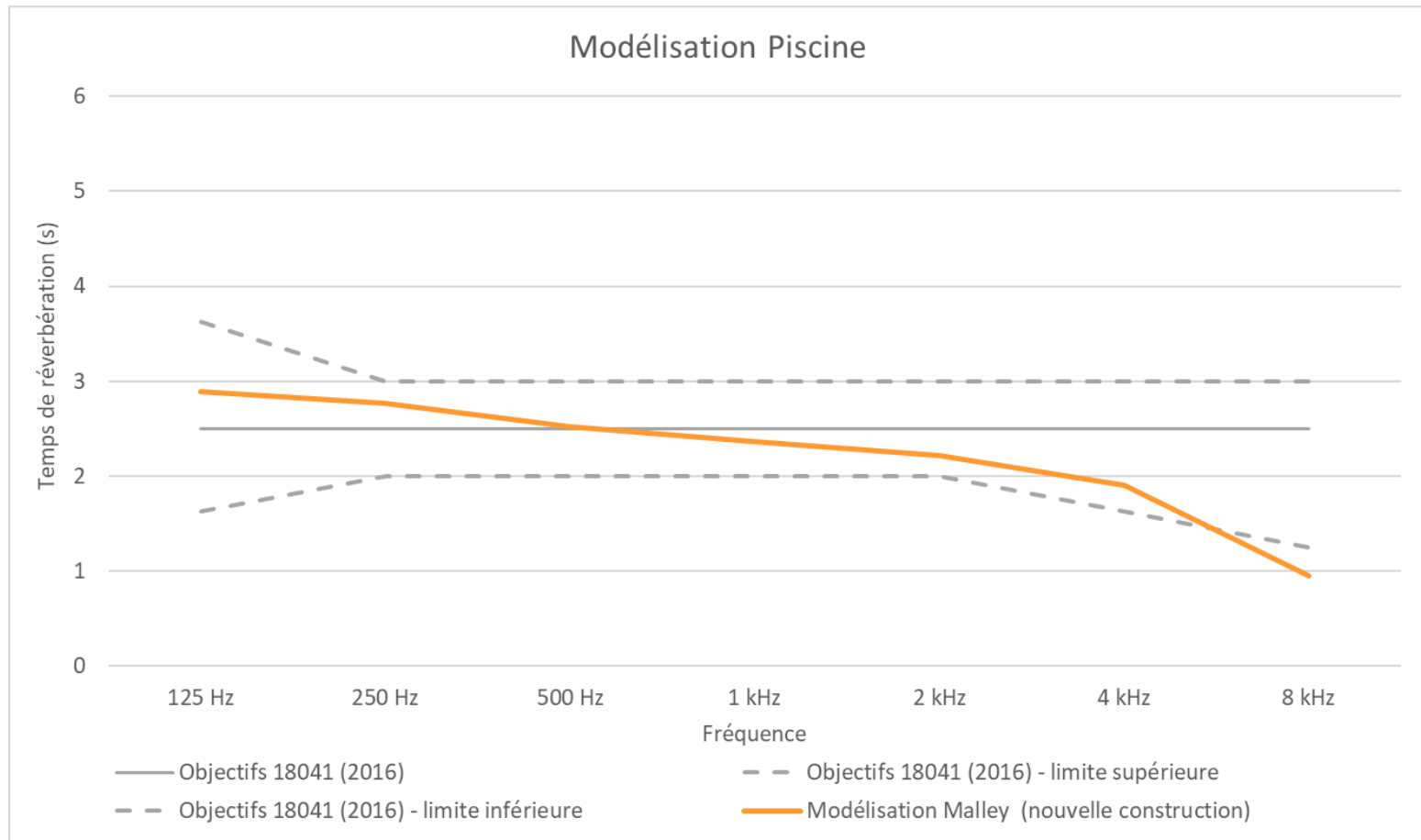
Matériaux absorbants (spécifique pour milieu humide) :

- Plafond absorbant : env. 5'700 m²
- Façades : env. 1'400 m² métal perforé + absorbant



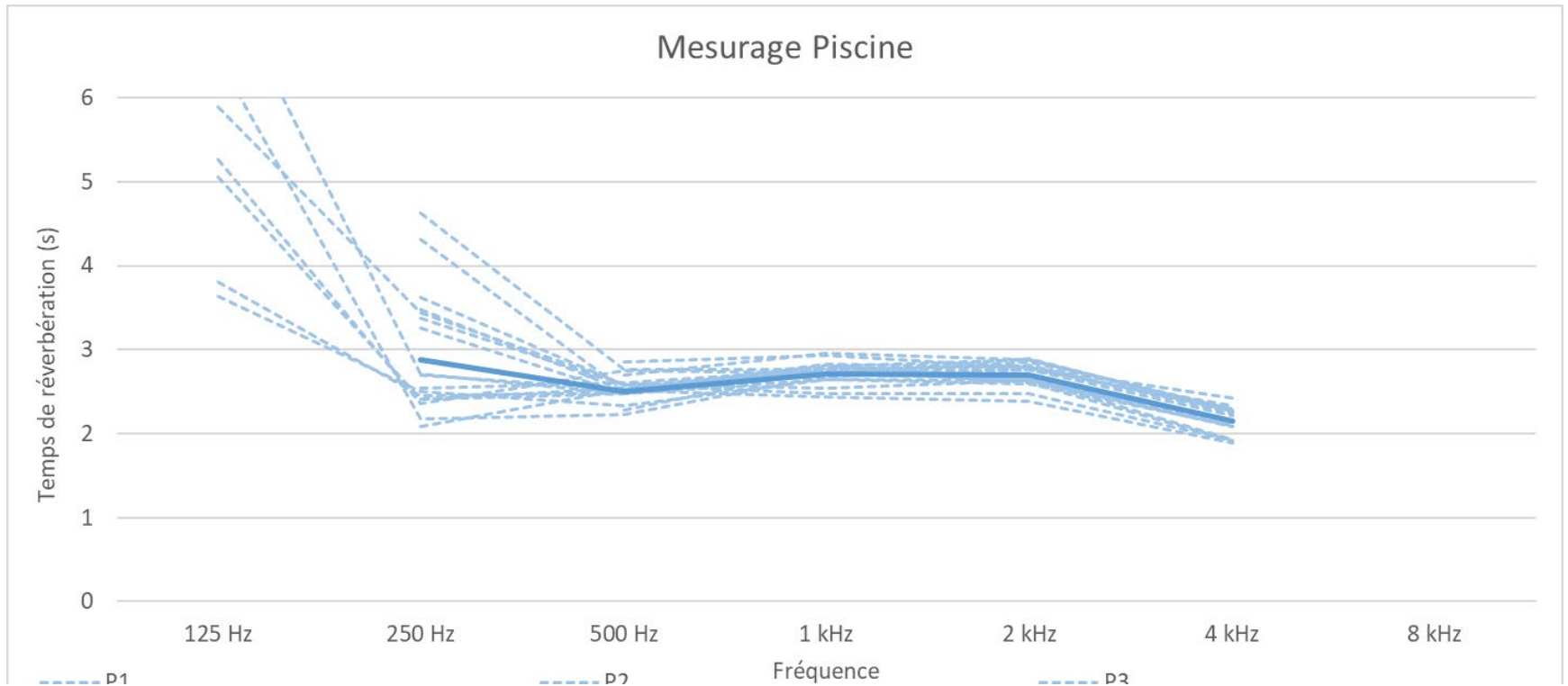
Acoustique intérieure - piscine

Tr = 2.4 secondes (selon modélisation)



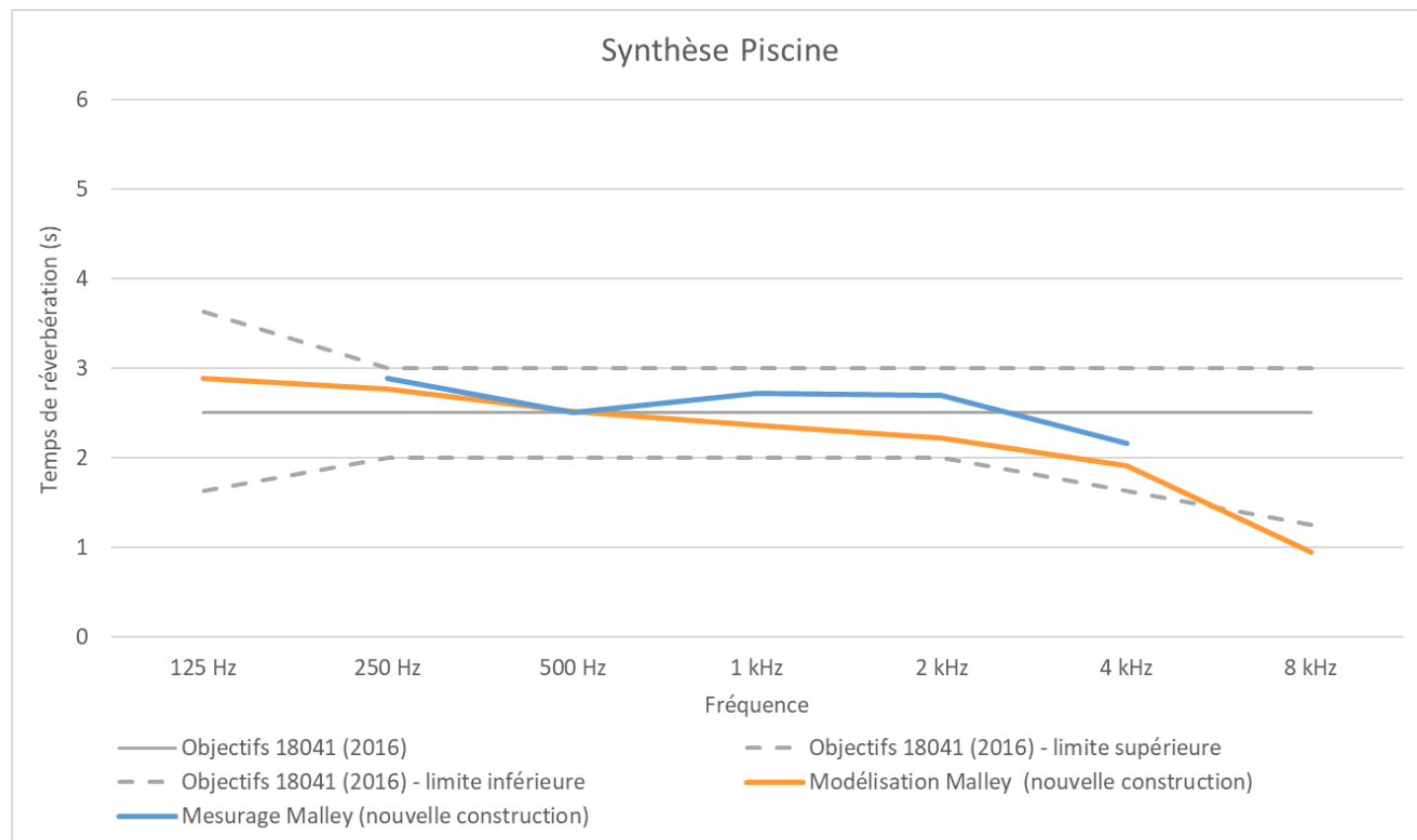
Acoustique intérieure - piscine

Tr = 2.6 secondes (selon mesurages)



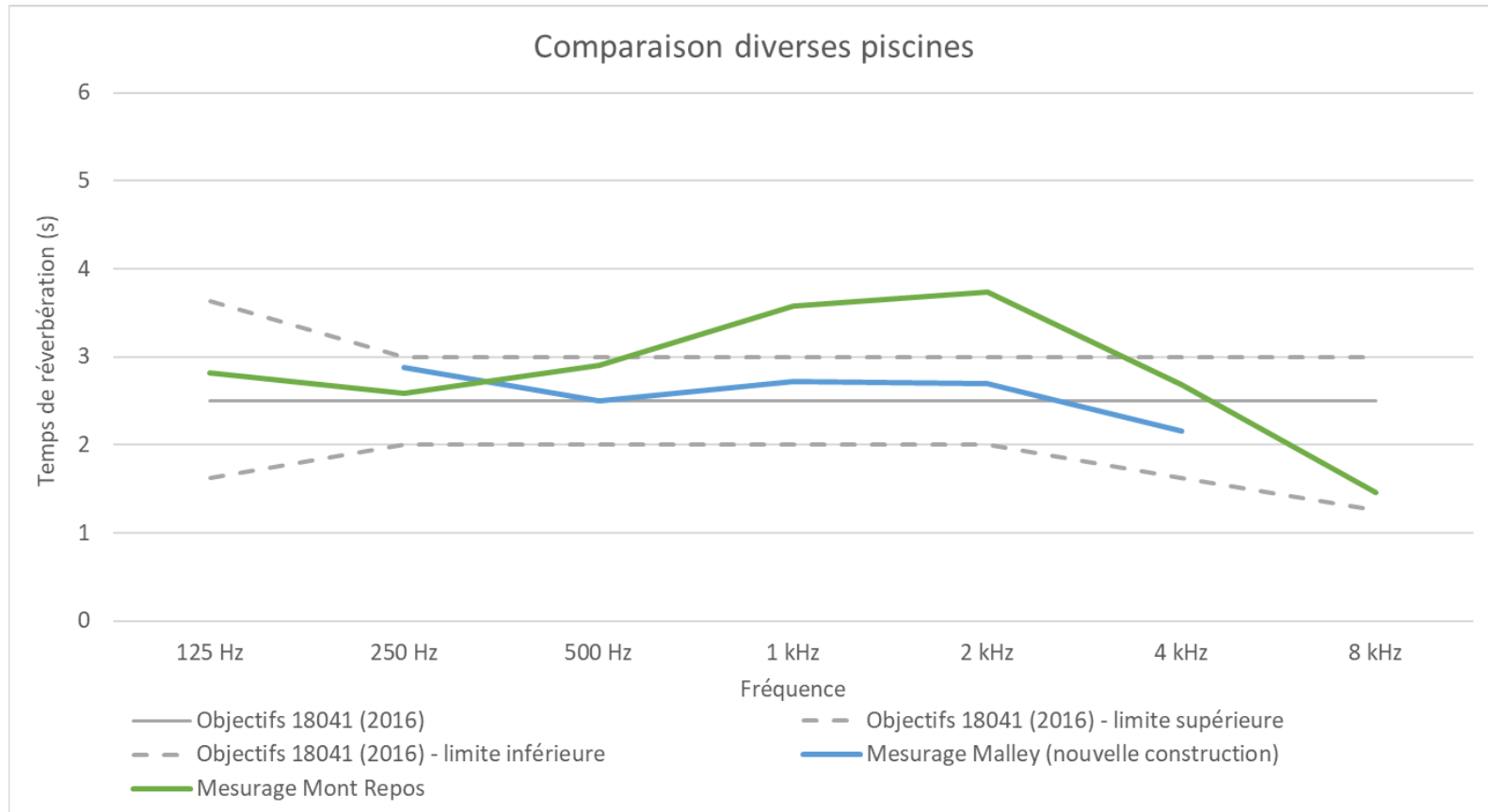
Acoustique intérieure - piscine

Comparaison mesures - modélisation

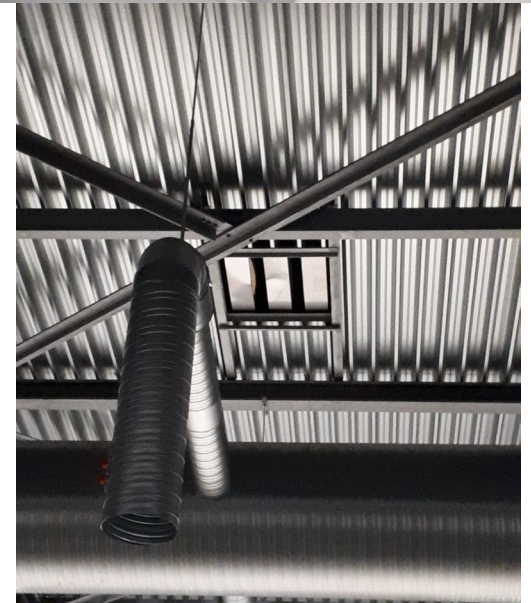


Acoustique intérieure - piscine

Tr mesurés piscines de Mon Repos et de Malley



Suivi exécution



Suivi exécution

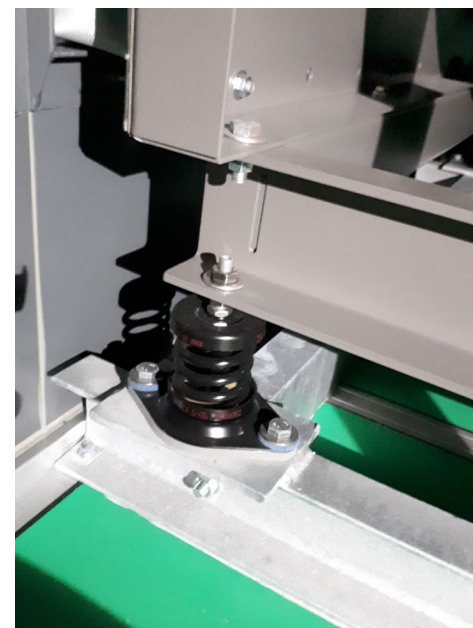


03 novembre 2022

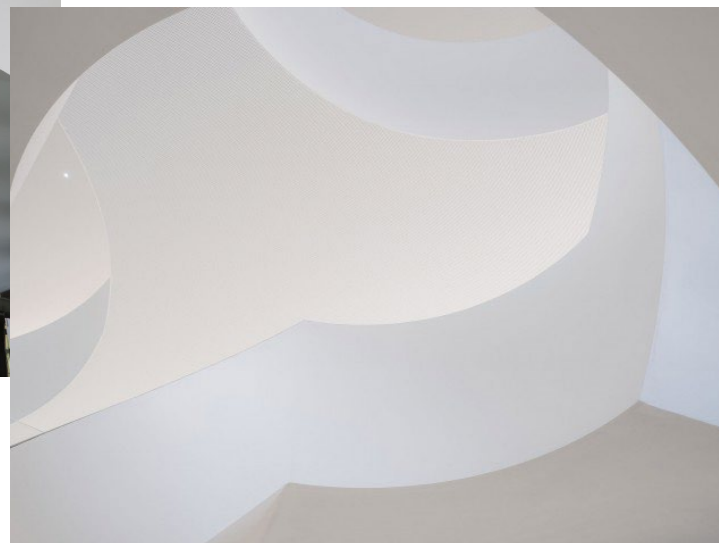
EcoAcoustique SA – Centre sportif Malley

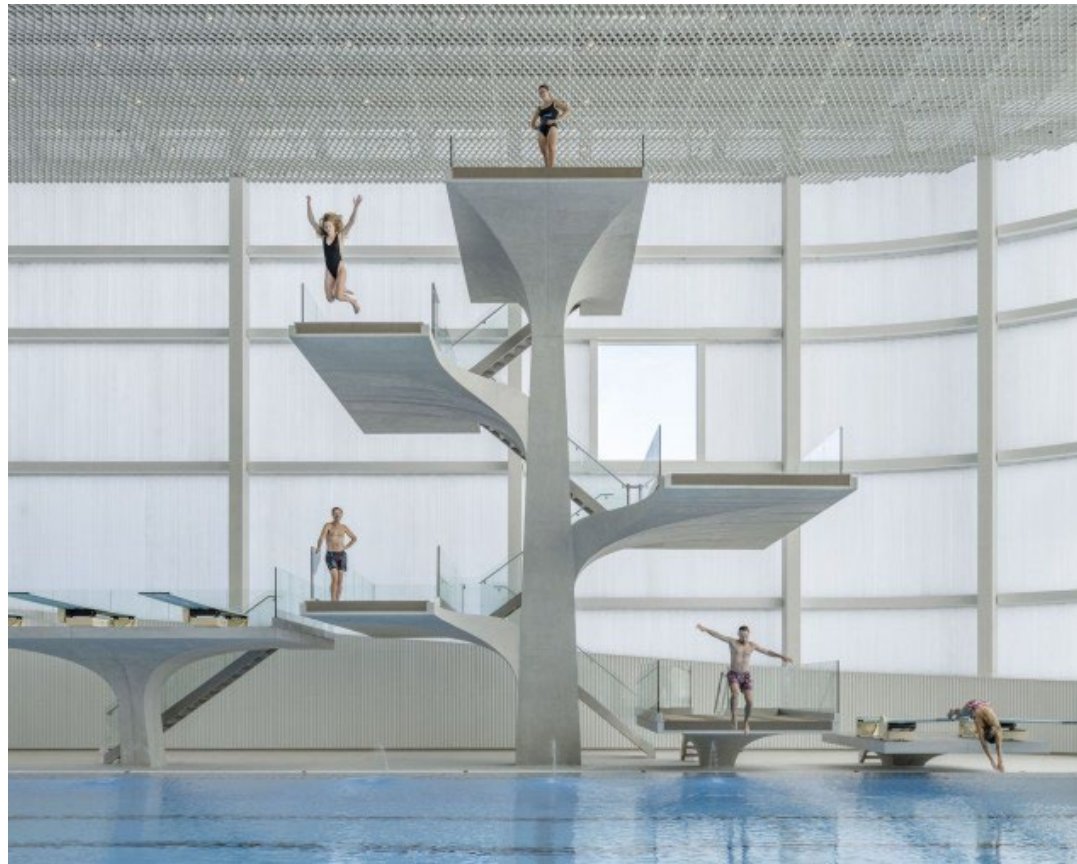
32

Suivi exécution



Suivi exécution





**Merci pour votre attention
et bonne baignade**