



CE BATIMENT EST-IL BON POUR L'ENVIRONNEMENT ?

**Entre illusions et déceptions,
une analyse des promesses de
cette architecture verte.**

**Les analyses présentées concernent le
concept de tour arborisée et non la
végétalisation en ville ou en forêt.
Elles sont basées sur les promesses du
bureau Stefano Boeri Architetti.**

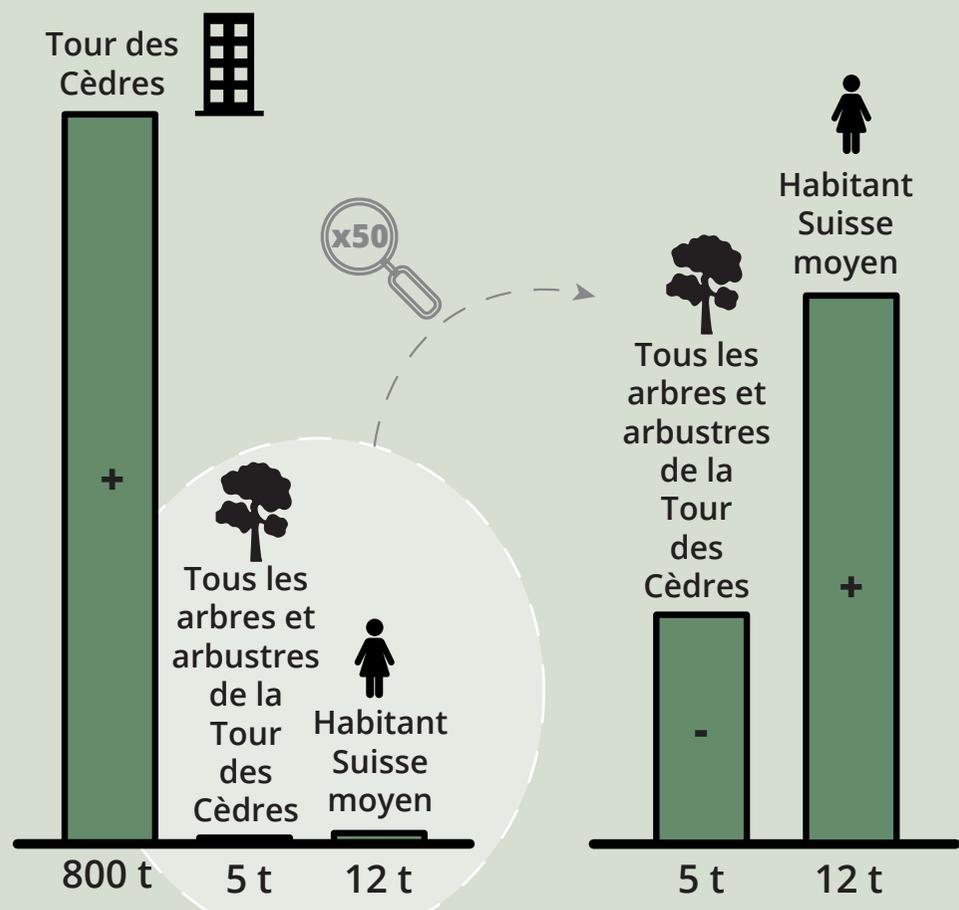
Sources disponibles sur demande :
Société Coopérative 2401 - www.2401.ch - julien.pathe@2401.ch

LES ARBRES ABSORBENT DU CO2 (1)

Promesse : *Les arbres permettent d'absorber de grande quantité de CO2 et de produire de l'O2.*

FAUX : l'ensemble des arbres, arbustes et plantes de la Tour des Cèdres permettra de capturer environ 5 tonnes de CO2 par an ce qui représente moins de la moitié des émissions d'un seul Suisse moyen estimée à 12 tonnes de CO2 par an.

≈ CO2 émis (+) ou absorbé (-) par an [en tonnes]



Quelques explications

Tour des Cèdres

Le bilan de l'impact CO2 de la construction et de son exploitation pendant 60 ans est estimé, de manière prudente à 48'000 tonnes de CO2, ce qui donne 800 tonnes de CO2 émis par année.

Arbre de la tour des Cèdres

Pour les arbres, une valeur de 25 kg de CO2 absorbée par arbre et par année est considérée. Cette valeur est plutôt favorable car les arbres sont petits et ils seront taillés fréquemment ce qui limitera le CO2 absorbé.

Au total, en considérant les 152 arbres et arbustes annoncés par l'architecte ainsi que les surfaces de végétation, un total de 5 tonnes de CO2 absorbés par année est estimé pour toute la végétalisation du bâtiment.

Habitant Suisse moyen

A titre de comparaison, un habitant Suisse émet en moyenne 12 tonnes de CO2 par année.

LES ARBRES ABSORBENT DU CO2 (2)

Promesse : *L'impact de la construction pour tenir les arbres est négligeable par rapport à l'absorption de CO2 due aux arbres.*

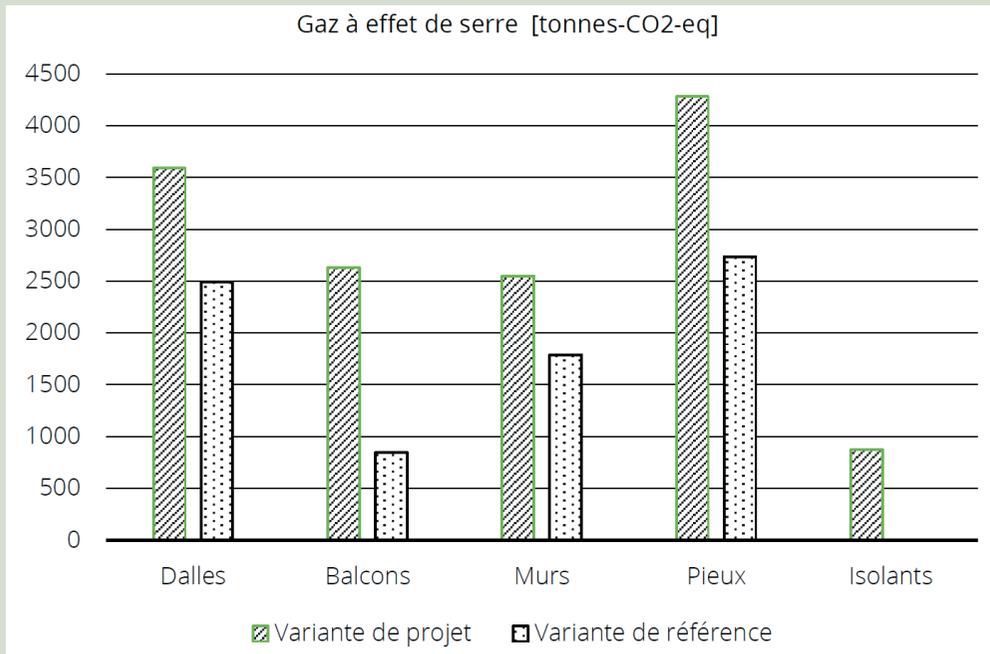
FAUX : l'impact CO2 des constructions supplémentaires nécessaires pour l'installation d'arbres sur longs balcons (béton, armature, isolation, etc.) représente une augmentation de 65% par rapport à une structure plus rationnelle. Sur 60 ans, il faudrait 20'000 arbres (plantés en forêt) pour compenser cet impact.

Construire pour les arbres : impact CO2

Variante de projet = Tour des Cèdres actuelle

Variante de référence = Variante similaire rationnelle, sans arbres

Le graphique ci-dessous est extrait de l'étude publiée en Août 2023 par J.Pathé, Société Coopérative 2401.



Quelques explications

Longueur des balcons

Sur un balcon les efforts intérieurs pour tenir la structure porteuse du balcon sont proportionnels au carré de la longueur du balcon ($x L^2$).

Les balcons de la tour des Cèdres mesurent presque 4 m, en comparaison avec des balcons usuels d'une longueur de 2 m, **les efforts au sein des balcons sont augmentés de 4 fois en raison de leur longueur inhabituelle !**

La terre c'est lourd

Sur un balcon, les charges usuelles à considérer pour tenir compte du poids des personnes sont de 300 kg / m².

En revanche, la terre nécessaire pour tenir et faire pousser un arbre pèse au minimum 2'000 kg / m². **Les charges au droit des arbres sont augmentées d'environ 6 à 7 fois !**

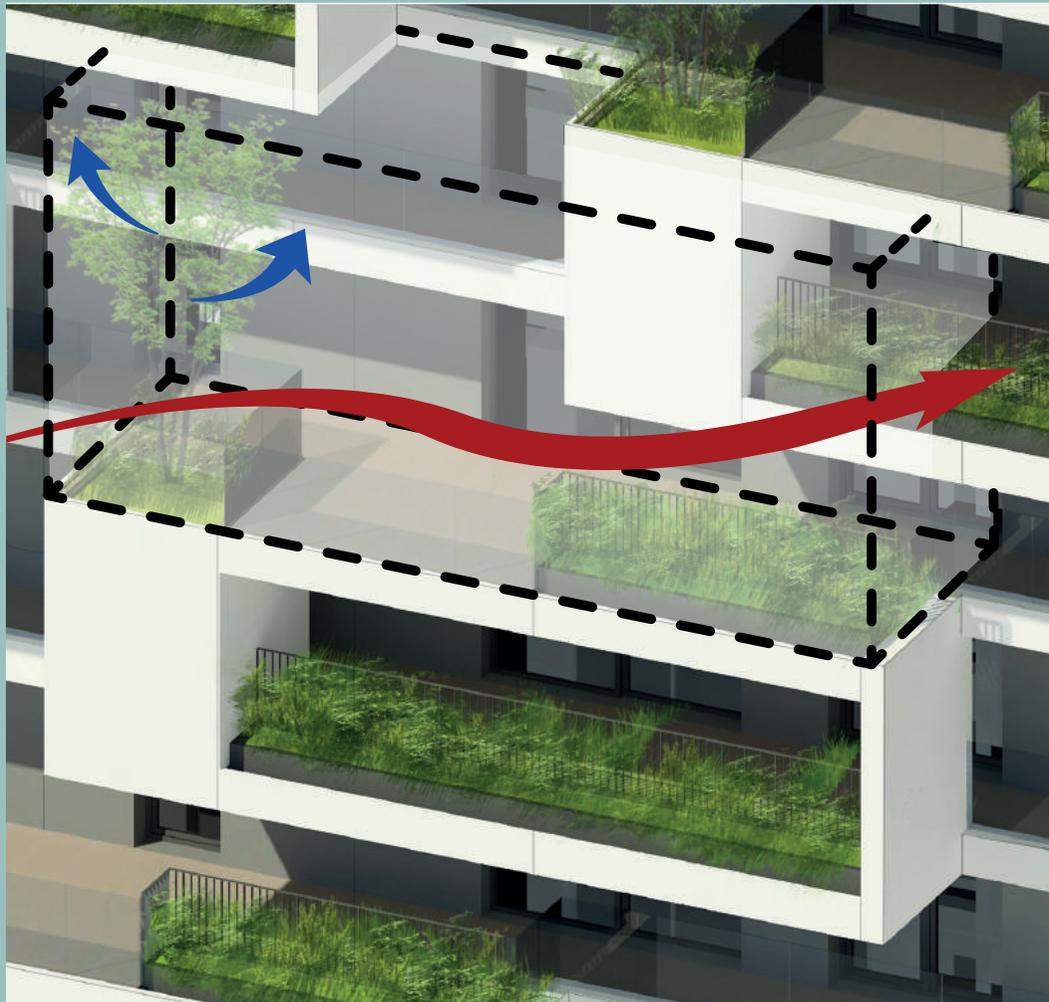
Synthèse

Les arbres ne sont pas positionnés sur l'ensemble des balcons et une étude plus détaillée a été conduite pour quantifier précisément l'impact des arbres. Toutefois, les ordres de grandeurs cités, qui multipliés entre eux donnent **jusqu'à 28 fois plus d'efforts** (et donc de béton et d'acier d'armature) permettent de se rendre compte du problème.

LES ARBRES RAFFRAICHISSENT

Promesse : La végétation permet de réduire la température intérieure de 2°C à 3°C et la température de façade de plus de 30°C grâce à l'évapotranspiration qui extrait de la chaleur de l'air.

FAUX : dans un milieu extérieur avec un léger mouvement d'air, la contribution de l'évapotranspiration issue d'un arbre au refroidissement est inférieure à 0.1°C par balcon.



Légende



Explications

L'évapotranspiration refroidit l'air grâce à la vaporisation de l'eau passant de l'état liquide à gazeux.

En considérant 150 L d'eau par jour, ce sont près de 88'000 kcal de chaleur évacués grâce au phénomène d'évapotranspiration.

En considérant selon les statistiques locales, un vent moyen de 5.2 m/s, il faut environ 1'100'000 kcal pour refroidir de 1°C l'air passant par le balcon.

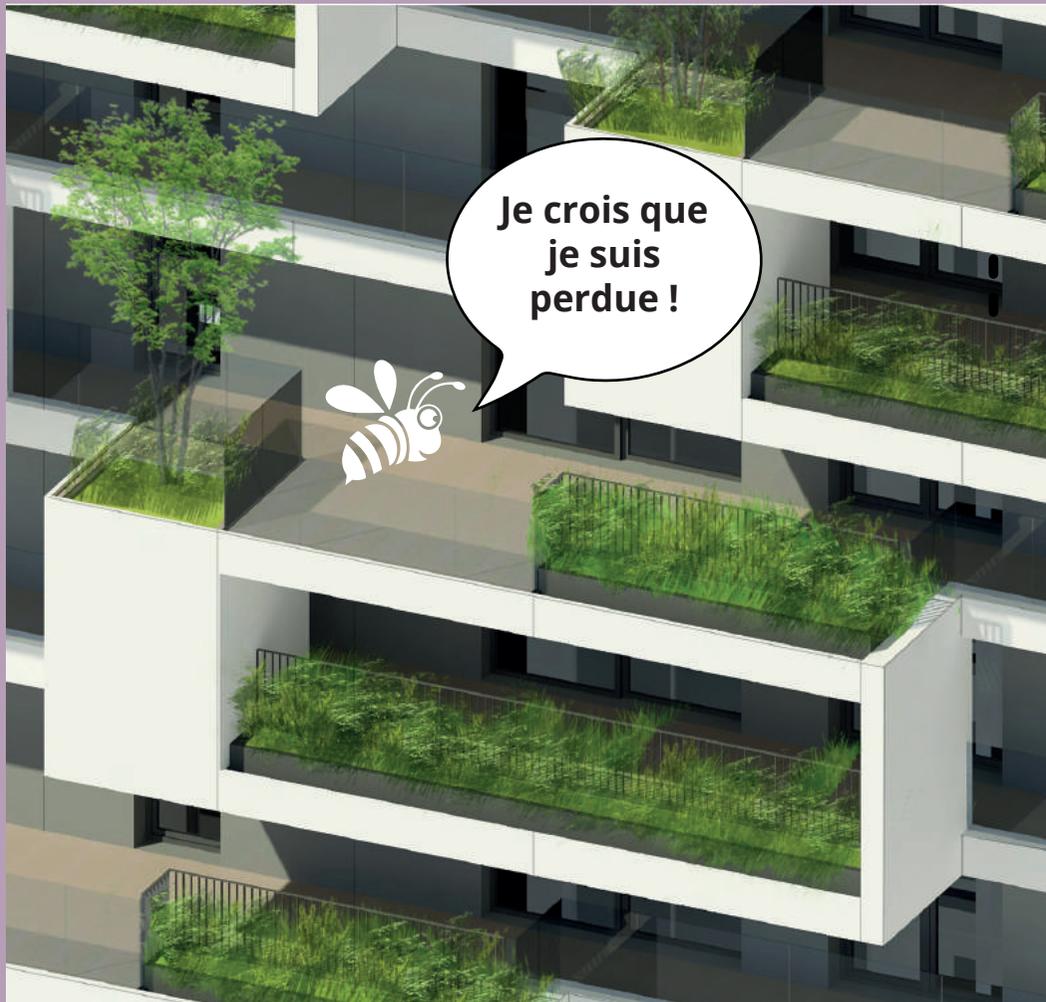
Résultat

la température de l'air circulant sur le balcon est environ abaissée de 0.08° Celsius.

LES ARBRES FAVORISENT LA BIODIVERSITÉ

Promesse : *Les forêts verticales démultiplient la biodiversité en ville.*

DIFFICILE DE CONCLURE : Aucune étude ne traite de la contribution d'une tour arborisée à la biodiversité. Toutefois, la biodiversité diminue fortement avec la hauteur depuis le sol, ce qui permet, en première hypothèse, d'estimer qu'un arbre aura une contribution plus favorable en restant au sol.



Ce que l'on sait

- la biodiversité liée aux insectes volants diminue très fortement avec la hauteur depuis le sol
- des études montrent que la biodiversité des insectes diminue avec la hauteur des toitures végétalisées
- les bâtiments hauts et plus difficiles d'accès contribuent moins à la biodiversité
- les toitures végétalisées ne sont pas des substituts identiques des habitats au sol
- aucune étude scientifique n'est disponible traitant le cas d'une tour arborisée

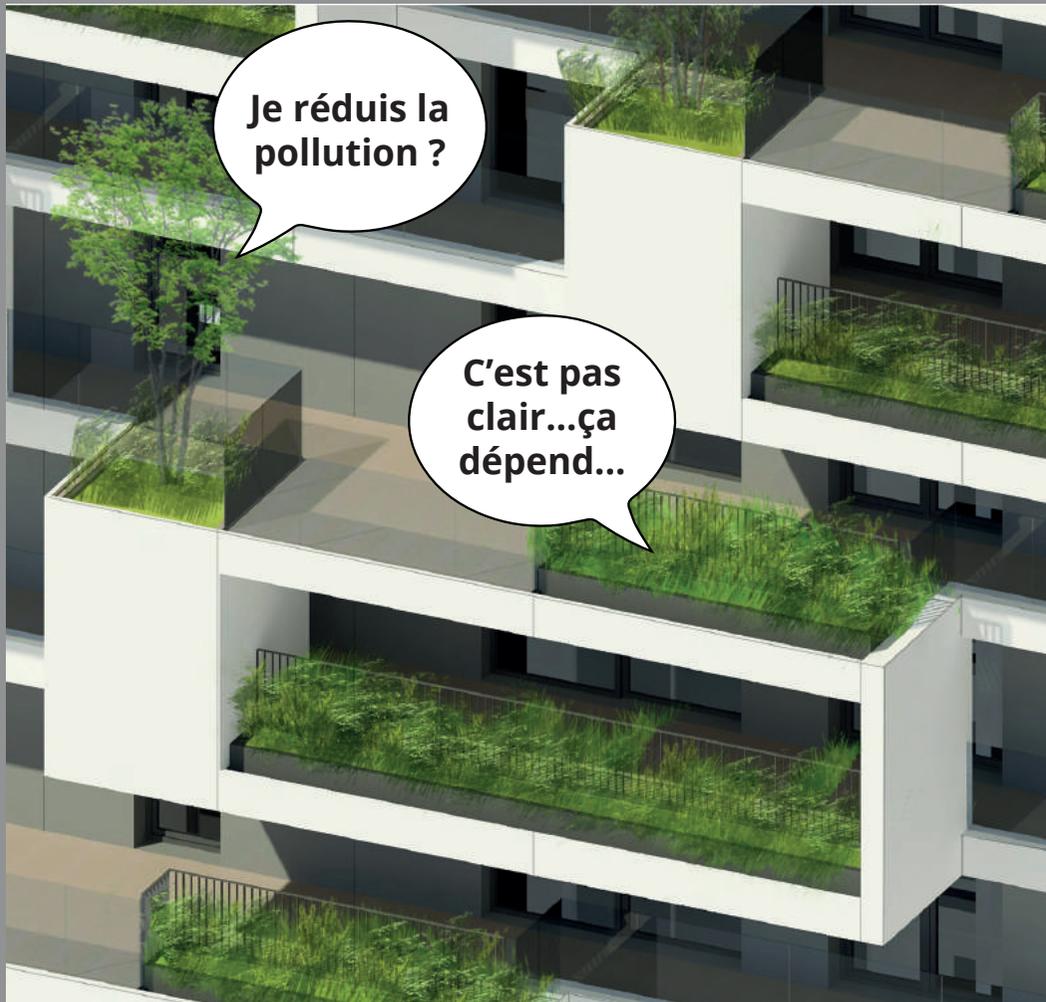
Synthèse

En l'état actuel des connaissances scientifiques, les déclarations considérant que des arbres plantés sur une tour de grande hauteur favoriseraient la biodiversité ne sont pas avérées.

LES ARBRES RÉDUISENT LA POLLUTION

Promesse : La végétation est conçue pour absorber les particules fines, produire de l'O2 et absorber du CO2. Les bénéfices permettent d'améliorer la qualité de l'air de toute la ville.

DIFFICILE DE CONCLURE : selon les données étudiées, la littérature scientifique n'aboutit pas toujours aux mêmes conclusions. Toutefois, les ordres de grandeurs de réduction de la pollution restent extrêmement faibles et les études concluent souvent à un besoin de réduction des polluants à leurs sources.



Ce que l'on sait

CO2

- + les arbres absorbent le CO2
- si les arbres sont taillés une partie du CO2 est rejeté à nouveau
- si les arbres sont installés sur des balcons dans des bacs en béton alors les émissions de CO2 liées à la construction dépassent largement le CO2 absorbé

COV (Composés Organiques Volatiles)

- les arbres sont des émetteurs de COV
- les COV émis en ville peuvent se recombinaer en Ozone

NO2 et particules fines (PM10, PM2.5)

- les arbres n'ont pas un effet significatif
- = selon les études et les essences d'arbres, l'effet est parfois positif (réduction) ou négatif (diminution)

Synthèse

Selon les études et données étudiées, les résultats diffèrent. Néanmoins, l'effet de la végétalisation sur la pollution atmosphérique est marginale et ne permet pas d'apporter de bénéfices substantiels à la santé.

LES ARBRES PROTÉGENT DU BRUIT

Promesse : La végétation permet de protéger les balcons et les surfaces intérieures du bruit.

FAUX : l'affaiblissement du bruit dépend de la masse des écrans acoustiques. La végétation étant très légère, sa capacité de protection contre le bruit est négligeable. En revanche les bacs de béton fournissent une barrière importante contre le bruit.



Quelques explications

L'efficacité d'un écran acoustique dépend de sa capacité à bloquer ou à absorber les ondes sonores.

Les matériaux denses et massifs, comme le béton ou le métal, sont très efficaces pour bloquer ces ondes car ils présentent une grande masse acoustique, c'est-à-dire une résistance significative à la transmission du son. En revanche, la végétation est moins dense et moins uniforme et sa structure aérée ne permet pas de présenter une barrière solide contre la propagation du son. Le son peut facilement contourner par diffraction ou traverser ces obstacles naturels.

De plus, la capacité d'absorption du son par les plantes est relativement faible comparée à celle des matériaux utilisés dans les écrans acoustiques conventionnels. Cette absorption est généralement insuffisante pour faire une différence notable en termes de réduction du bruit, surtout pour des sons de basse fréquence qui sont typiques dans les environnements urbains bruyants comme les routes.

LES ARBRES ÉCONOMISENT L'EAU

Promesse : Les forêts verticales permettent d'optimiser la gestion de l'eau et d'en limiter les pertes.

FAUX : Pour contourner l'interdiction de réaliser des façades combustibles sur les bâtiments de grande hauteur, les arbres seront arrosés en permanence pour rester humides. En cas de restriction d'eau, une dérogation permet de continuer l'arrosage. Les arbres participent donc directement à la réduction de l'accès à l'eau des populations en période de sécheresse.

Concept de protection incendie



TOUR DES CÈDRES - CONCEPT DE PROTECTION INCENDIE

14

Arborisation des façades:

La végétalisation prévue étant constituée d'arbres et arbustes sur pieds dans des bacs de plantation, le comportement vis-à-vis du risque incendie est assimilée à celui d'une forêt.

Selon la plate-forme nationale suisse sur les dangers naturels¹, un feu de forêt se produit le plus fréquemment dans les régions semi-arides, avec une végétation abondante et une sécheresse.

Afin de se prémunir du risque de début d'incendie et du fait que les arbres soient un vecteur de transmission d'incendie, le projet fera l'objet des mesures suivantes:

- emploi de végétation à feuilles persistantes et recommandation d'essence avec une faible présence de résine (faible teneur en huile);
- utilisation d'essences qui ne produisent pas de grandes quantités de matière pouvant se stratifier entre deux interventions d'entretien;

1 bacs de plantation constamment alimentés en eau (goutte à goutte) pour éviter le dessèchement de la terre et garantir la durabilité et l'humidité de la végétation vivante;

2 irrigation garantie en tout temps, y compris en période de sécheresse (dérogation pour permission d'arrosage en période de sécheresse non applicable à la végétation de ce bâtiment car irrigation nécessaire à la protection incendie du projet: à coordonner avec le service cantonal et le chargé de sécurité du site: cf. annexe 5);

- vannes et commandes du système d'irrigation non accessibles aux occupants des locaux (gestion centralisée);
- installations électriques (prises de courant) implantées dans les façades (parties pleines);
- bacs de plantation délimités (pas de végétation continue) espacés les uns par rapport aux autres, et suffisamment éloignés des façades et des loggias de sorte à ce que le feu ne se transmette pas d'un arbre à l'autre sur toute la hauteur du bâtiment (étude dynamique des vents en cours de réalisation pour déterminer le type, l'emplacement et la hauteur des différentes espèces végétales: cf. annexe 4);
- résistance au feu R60 de la structure des bacs contenant les arbres (détail au chapitre 5.4.4.2);
- possibilités d'extinction en accédant via les appartements (un pass général du bâtiment sera installé dans le safe);
- dès la livraison du bâtiment, mise en place d'un contrat d'entretien prévoyant plusieurs contrôles par an, selon le concept d'entretien du paysagiste;
- bâtiment équipé d'une protection contre la foudre, les arbres des derniers niveaux ne devront pas dépasser le système de captage de la foudre.

A noter que le chargé de sécurité, pourra également décréter une interdiction de faire des feux (p. ex. barbecue) sur les terrasses. L'exploitant sera sensibilisé à ce point par une clause dans le bail.

Extraits pertinents

1 « - bac de plantation constamment alimentés en eau (goutte à goutte) pour éviter le dessèchement de la terre et garantir la durabilité et l'humidité de la végétation vivante; »

2 « - irrigation garantie en tout temps, y compris en période de sécheresse (dérogation pour permission d'arrosage en période de sécheresse non applicable à la végétation de ce bâtiment car irrigation nécessaire à la protection incendie du projet [...] »

3 « Il a été demandé au propriétaire d'obtenir une dérogation de la Municipalité pour qu'une éventuelle restriction d'arrosage en cas de sécheresse ne soit pas appliquée à ce bâtiment. »

4 « Fort de ce qui précède, la Municipalité a étudié votre problématique dans ses dernières séances et a décidé le 16 août 2022 d'accepter le principe de vous octroyer une dérogation spéciale pour l'arrosage de la végétation de la futur tour des Cèdres. »

Dérogation arrosage



Commune de Chavannes-près-Remens

MUNICIPALITÉ

REÇU 1
20 SEP. 2022
Hme...Joh

Offici Real Estate SA
M. Aubry Barrellon
Route de Bettens 13
Case postale
1042 Biéley-Orjulaz

Niré: 420.02/RG/mofw
Chavannes-près-Remens, le 14 septembre 2022

Parcelles n° 260 à 262 – Quartier des Cèdres – Projet de tour – Dérogation arrosage

Monsieur,

Par la présente, nous faisons suite aux différents échanges de ces derniers mois au sujet du projet susmentionné.

3 Selon ceux que nous avons eus avec vous-même et M. Strauss de l'ECA, il a été demandé au propriétaire d'obtenir une dérogation de la Municipalité pour qu'une éventuelle restriction d'arrosage en cas de sécheresse ne soit pas appliquée à ce bâtiment. Le fait d'arroser les plantes très régulièrement n'est pas une mesure contre un incendie qui se déclarerait, mais une mesure préventive pour éviter que les plantes et arbres ne sèchent et ne deviennent un combustible, ce qui favoriserait alors très fortement la propagation d'un incendie de façade. Il n'y a donc, selon vos dires, pas d'alternative à cette mesure.

4 Fort de ce qui précède, la Municipalité a étudié votre problématique dans ses dernières séances et a décidé, le 16 août 2022, d'accepter le principe de vous octroyer une dérogation spéciale pour l'arrosage de la végétation de la future tour des Cèdres.

Le projet étant encore en phase d'étude, la Municipalité souhaite que des solutions quant à l'arrosage avec les eaux de récupération et des bassins de rétention soient étudiées et priorisées, lorsque cela est techniquement possible.

L'acceptation définitive de la dérogation sera faite dès les résultats de cette étude.

Nous vous remercions de prendre acte de la présente et vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.

AU NOM DE LA MUNICIPALITÉ
Le Syndic
Le Secrétaire
Loubna LAABAR
Yves LEYVRAZ

Copie: ECA – M. Patrick Strauss, Avenue du Gray 1002 Lausanne

Service Urbanisme - Bâtiments - Mobilité - Rte de la Maladière 36 - CP36 - 1022 Chavannes-près-Remens
Tél : 441 021 633 33 80 / urbanisme@chavannes.ch