

STAGE ASSISTANT INGENIEUR

Effectué par Léna D'ANTONI

Etudiante en 4^{ème} année d'études d'ingénieur à Polytech Annecy-Chambéry dans la filière EBE

Dans l'entreprise ARP-Astrance

Du 02/06/2020 au 11/08/2020



9 rue Percier 75008 Paris

arp. astrance

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	2
INTRODUCTION	3
L'ENTREPRISE.....	3
Description de l'entreprise.....	3
Politique de développement durable.....	3
Environnement de travail.....	4
MISSIONS MENEES	5
Compétence 1	6
Compétence 2	11
Compétence 3	13
CONCLUSION	14
LEXIQUE	16
RESSOURCES.....	16
ANNEXES.....	17

REMERCIEMENTS

Je remercie Tom Sheehan, architecte en région parisienne, de m'avoir fait découvrir l'entreprise Arp-Astrance, et Béatrice Moal, directrice d'Arp-Astrance, de m'avoir accueilli au sein de ses locaux en tant que stagiaire. Je remercie aussi Marx Chhay et Moriba Bengaly, respectivement mes tuteurs école et entreprise, pour leur accompagnement durant ce stage. Egalement Thomas Caillard, Bruno Kergohen et Arnaud Nouilhas pour la découverte de leurs activités et métier. Sans oublier André-Marie Dogbo qui a donné de son temps pour mon projet de stage. Mais aussi tous ceux qui m'ont aidée durant cette période.

INTRODUCTION

Après une première expérience dans le domaine du BTP chez Bouygues Bâtiment Sud Est dont l'environnement n'est pas l'enjeu prioritaire, j'ai eu envie d'orienter ce deuxième stage vers une entreprise respectant mes valeurs. Grâce aux recommandations d'un ami architecte, j'ai choisi l'entreprise Arp-Astrance qui place le bâtiment durable en haut de ses priorités. Ce stage me permet également de découvrir le métier de bureau d'études, qui est bien différent de celui de conducteur de travaux découvert lors de ma première expérience.

L'ENTREPRISE

Description de l'entreprise

Arp-Astrance a été créé en 2010 par la fusion des entreprises ARP, créée en 1992 par madame Béatrice Moal, et Astrance, spécialiste de l'immobilier responsable. L'entreprise compte aujourd'hui environ 90 salariés répartis selon 4 pôles :

- Aménagement d'espace
- Conseil en immobilier
- Gondwana, qui s'occupe de l'aspect biodiversité et biophilie
- Astrance, qui s'occupe du bâtiment durable

J'ai été affiliée à ce dernier pôle, Astrance, dirigé par Moriba Bengaly mon tuteur entreprise. Ce pôle se divise en 3 activités qui partagent parfois des projets transverses :

- Ingénierie productive (IP), dirigée par Thomas Caillard, s'occupe de la performance énergétique et environnementale à plusieurs phases d'un projet au travers de calculs, modélisations, simulations, etc.
- Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO), dirigée par Bruno Kergrohen, conseille sur des projets de leur phase conception à la livraison en ce qui concerne les certifications et les labels, l'aspect durable et environnemental du projet, etc.
- Conseil & Innovation Durable (CID), dirigée par Arnaud Nouailhas, s'articule autour de 4 problématiques : la stratégie RSE, la stratégie bas carbone, la résilience au changement climatique et le confort de la santé et du bien-être. En plus de ça, CID s'occupe de la participation à des concours.

Politique de développement durable

Arp-Astrance adopte une forte politique de développement durable. En effet, l'activité de l'entreprise concerne des projets de bâtiment résilient, de protection de la biodiversité, utilisant des certifications énergétiques et environnementales, il est donc normal que ce sujet leur tienne à cœur. L'entreprise organise notamment des webinars, séminaires dirigés en visio, sur les thèmes de « l'immobilier durable » ou encore de « l'immobilier et la biodiversité » par exemple, qui permettent de développer des façons de travailler et de penser dans le domaine du bâtiment. Chacun des 4 pôles est engagé dans cette idéologie forte que tous les employés partagent.

Au sein des locaux : les employés font le tri sélectif grâce à 5 poubelles mises à disposition dans la cuisine ; ils évitent les couverts en plastique lorsqu'ils prennent leur repas à emporter, préférant les couverts de la cuisine de l'entreprise ; ils font des commandes de lunch box en verre, et non en plastique ; il n'y a pas de gobelets en plastique près des fontaines à eau... Toute une liste de petites actions qui met tout le monde d'accord : le développement durable est un enjeu majeur de notre société, même dans le cadre du travail.

Environnement de travail

Arp-Astrance fait partie des quelques entreprises à être labellisée OsmoZ par Certivéa. Cette certification de bien-être s'articule autour de 6 enjeux sociétaux : la santé environnementale, l'hygiène de vie, l'équilibre vie privée/vie professionnelle, la communication et le lien social, les fonctionnalités, la démarche collective. Ainsi, les locaux d'Arp-Astrance, d'une superficie de 550m², ont été pensés et aménagés pour répondre à ces problématiques.

La qualité de vie au travail est donc indispensable pour Arp-Astrance dont les locaux comportent des espaces de travail en open-space, un work-café qui permet de se réunir dans le cadre du travail, d'une formation ou simplement dans une optique détente, une salle silence avec des ordinateurs mais aussi des coussins pour dormir, des salles de réunion insonorisées, une cuisine et une salle à manger, un coin jardin partagé avec des herbes aromatiques disponibles pour tous et une bibliothèque garnie de livres sur le bien-être et la nature.

L'entreprise adopte également le flexoffice : personne n'a de bureau attribué, chacun peut travailler où il veut et avec qui il veut, que ce soit debout, assis, couché, dans la salle silence, le work-café ou bien un bureau traditionnel.

Pour conclure, il fait bon vivre dans les bureaux d'Arp-Astrance qui sont lumineux, agréables et accueillants.



MISSIONS MENEES

Le stage s'est déroulé selon 2 phases : une première phase découverte qui a duré 3 semaines, durant lesquelles j'ai découvert les 3 activités d'Astrance (IP, AMO et CID) ; une seconde phase développement de projet en adéquation avec ce qui m'a plu durant mes découvertes, tout en continuant d'aider pour certaines activités d'Astrance.

Description du projet :

Le but de ce projet est de travailler sur l'influence de la lumière naturelle sur un bureau individuel type. Pour cela, certains paramètres variables permettront d'établir leur influence sur deux calculs différents : Le facteur de lumière du jour (FLJ) qui représente le pourcentage de lumière naturelle théorique disponible qu'un local reçoit, et l'autonomie en lumière du jour (ALJ) qui est un indicateur permettant de calculer un pourcentage de temps pendant lequel un local possède un éclairage supérieur à 300 lux, par rapport au temps d'occupation de ce local.

Le FLJ se calcule sous un ciel nuageux normalisé, ainsi l'orientation et la localisation ne sont pas des paramètres déterminants. Pour le calcul de l'ALJ, ces paramètres rentrent en considération, c'est pourquoi ce calcul est effectué dans des conditions proches du réel.

Je suis accompagnée dans ce projet d'André Marie Dogbo qui est un spécialiste des phénomènes physiques du bâtiment. Il m'a proposé de faire cette étude sur un logiciel de modélisation paramétrique qui s'appelle Rhinocéros. Ainsi à terme, je serai capable de déterminer les configurations qui apportent un meilleur confort visuel, savoir quand il est plus pertinent de faire un calcul de FLJ ou de ALJ, utiliser les bases du logiciel Rhinocéros.

Les données nécessaires à l'étude sont disponibles en Annexe 1.

Cette partie est décomposée en fonction des compétences que j'ai développées durant mon séjour chez Arp-Astrance. A chaque compétence est associée une ou plusieurs missions menées qui permet de justifier l'acquisition de ladite compétence.

Compétence 1 : Gérer et conduire un projet de sa conception à sa réalisation selon ses dimensions techniques, économiques et humaines

- Mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation du projet

Ce stage m'aura permis de découvrir de nouveaux logiciels de modélisation : Sketchup et Rhinoceros, ainsi que des extensions pour l'étude de la lumière naturelle.

SKETCHUP ET DL LIGHT

Durant la phase découverte, j'ai été amenée à travailler avec Michael Mogade, expert dans la modélisation Sketchup et la simulation thermique dynamique (STD). Il m'a montré comment utiliser le logiciel et m'a également fourni la documentation adaptée, pour que je modélise seule le premier étage d'un projet d'hôtel 5 étoiles à l'Isle-Sur-La-Sorgue. Cette modélisation sert notamment à l'étude du FLJ et de l'ALJ, grâce à l'extension DL Light, que j'ai également testée sur ma modélisation.

La modélisation ainsi que l'étude m'ont pris environ 3 jours, à cause de la prise en main de ce logiciel que je ne connaissais pas et du suivi du protocole d'Arp-Astrance détaillé dans la documentation fournie dont il ne fallait loucher aucune étape. Bien que le logiciel ressemble à Revit, logiciel de modélisation étudié en cours à Polytech, l'adaptation a été longue et surtout les erreurs se glissaient facilement dans le processus.

Finalement, j'ai réussi à étudier l'impact de la lumière naturelle sur l'étage en question :

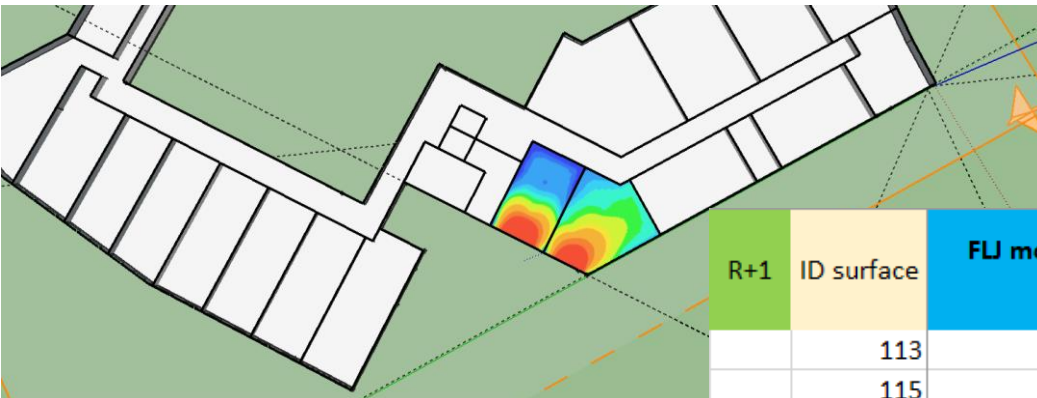


Image 1 : Etude du FLJ sur 2 pièces sélectionnées

R+1	ID surface	FLJ moyen calculé sur 100% de la surface de calcul
	113	1,5
	115	1,1

Image 2 : Résultats de l'étude FLJ

Mes résultats sont en adéquation avec ceux de Michael, moyennant quelques erreurs qu'il a su m'indiquer. La conclusion de l'étude est que les chambres de l'hôtel sont trop profondes et n'atteignent pas la recommandation telle que le FLJ moyen > 1,5.

Malgré les difficultés rencontrées, j'ai apprécié la modélisation et l'étude FLJ. C'est pourquoi, le fil conducteur de mon projet dans la deuxième phase du stage est l'étude de la lumière du jour sur un bureau type à modéliser.

J'ai également modélisé les 54 cas d'étude de mon projet afin de comparer les résultats issus des deux logiciels (Sketchup et Rhino). Voici le cas 1, c'est-à-dire une profondeur de bureau de 4,5m, un pourcentage de vitrage de 40% et une longueur des brise-vue de 30cm.

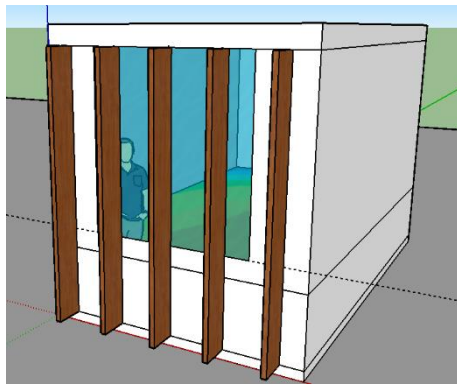


Image 3 : Modélisation du bureau sur Sketchup

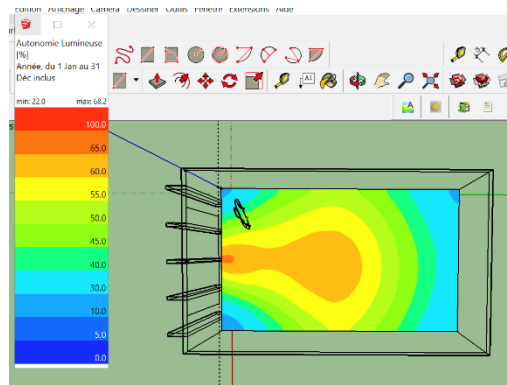


Image 4 : Résultats ALJ

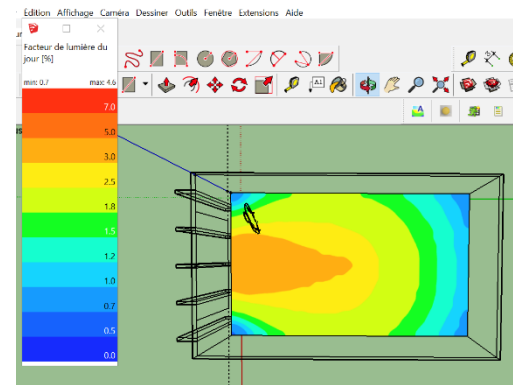


Image 5 : Résultats FLJ

Cependant, devoir modéliser à chaque fois pour changer un des paramètres est fastidieux, et les erreurs se sont très facilement glissées dans mon travail, j'ai donc parfois dû recommencer plusieurs calculs. C'est là que l'utilisation de Rhinoceros devient intéressante.

RHINOCEROS ET GRASSHOPPER + HONEYBEE

Rhinoceros, abrégé en Rhino, (avec ses extensions Grasshopper et Honeybee) est un logiciel qui permet de facilement gérer des paramètres variables (dans mon cas la profondeur du bureau, le pourcentage de vitrage et la longueur des protections solaires extérieures). Il regorge cependant d'options et de possibilités très variées ce qui rend le logiciel complexe lors des premières utilisations.

Pour m'aider, André Marie m'a permis d'utiliser une base¹ rédigée par Mostapha Roudsari, développeur entre autre de l'outil Ladybug de Rhino, qui établit la base schématique pour des calculs sur la lumière du jour. J'ai dû décortiquer le modèle pour y incorporer les paramètres de mon étude, ces ajouts sont disponibles en Annexe 2.

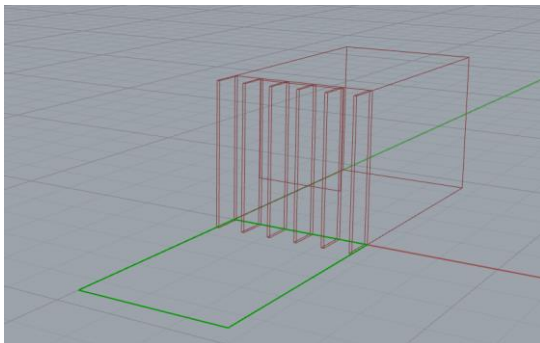


Image 8 : Modélisation du bureau sur Rhino

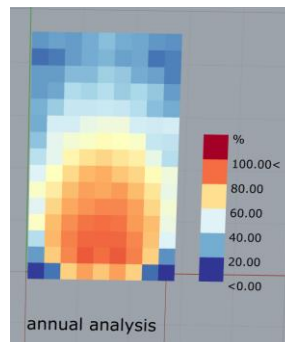


Image 9 : Résultats ALJ

CONCLUSION

La prise en main de Sketchup et DL Light a été bien plus facile et intuitive que celle de Rhino. Même si je fais encore des erreurs avec ce premier logiciel, cela relève principalement de l'inattention. Pour ce qui est de Rhino, j'ai dû beaucoup me documenter au travers de tutoriels pour réussir à comprendre son fonctionnement.

¹http://hydrashare.github.io/hydra/viewer?owner=mostaphaRoudsari&fork=hydra_1&id=Honeybee_Annual_Daylight_Simulation_Example&slide=0&scale=4&offset=-30.5,-410.28125

- Mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique

Dans la partie suivante sont exposés les conclusions issues des résultats (disponibles en Annexe 3) issus des modélisations Sketchup et Rhino.

ETUDE SUR LA LUMIERE DU JOUR SUR SKETCHUP

Pour une profondeur de bureau fixée, ici 4,5m, voici comment le FLJ et l'ALJ évoluent :

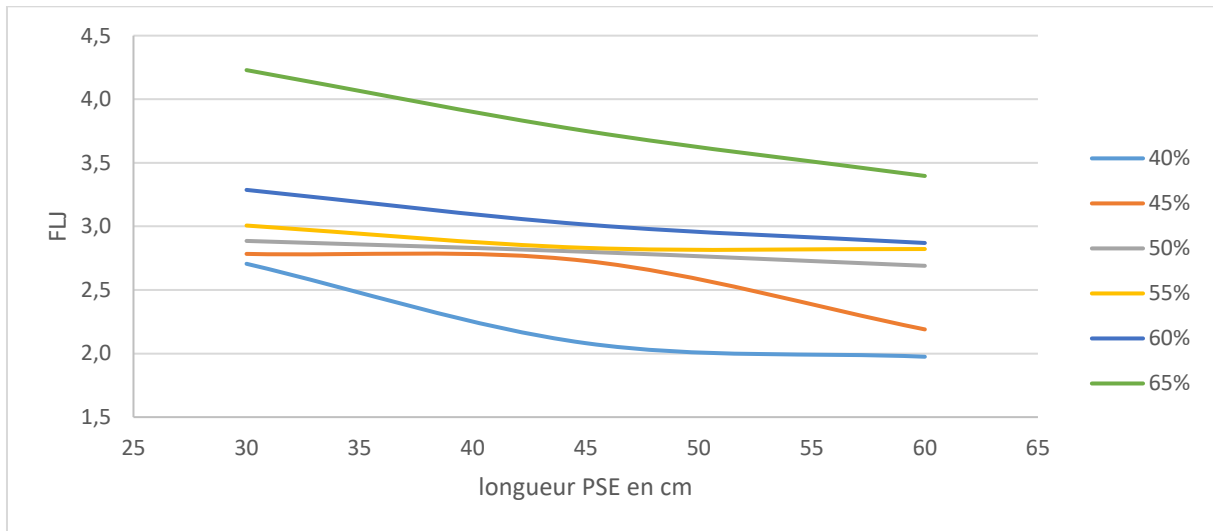


Figure 1 : Evolution du FLJ en fonction de la longueur des protections solaires pour une profondeur de pièce de 4,5m

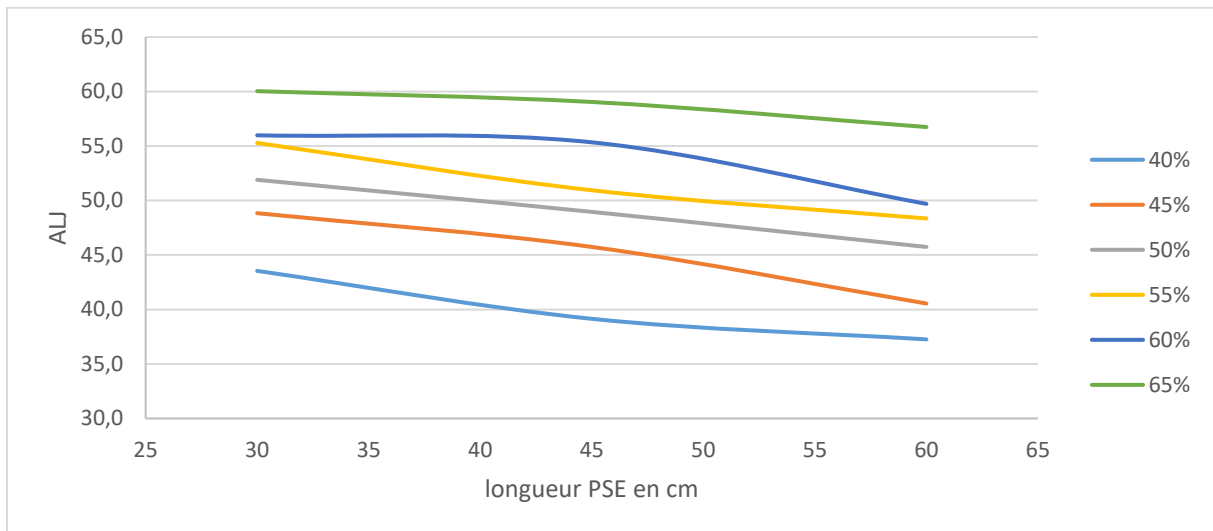


Figure 2 : Evolution de l'ALJ en fonction de la longueur des protections solaires pour une profondeur de pièce de 4,5m

Il apparaît clairement que les deux facteurs décroissent plus la longueur des protections solaires extérieures (PSE) augmente. En effet, le but des PSE étant d'apporter de l'ombre dans les pièces pour éviter l'éblouissement et la surchauffe, il est normal que plus elles sont importantes, plus il y a d'ombre dans le bureau, et donc plus cela aura un impact sur l'accès à la lumière naturelle.

Par rapport au pourcentage de surface vitrée, plus ce dernier est bas et plus le FLJ ou l'ALJ est faible. Ceci est logique, car le pourcentage de surface vitrée n'est autre que :

$$\% \text{ surface vitrée} = \frac{\text{surface vitrée (m}^2\text{)}}{\text{surface opaque (m}^2\text{)}}$$

Ce qui signifie que cette valeur augmente avec la surface vitrée, donc plus celle-ci est élevée plus la fenêtre est grande, donc plus de lumière naturelle est accessible dans le bureau.

Maintenant voici comment évoluent le FLJ et l'ALJ en fonction de la profondeur du bureau pour une longueur de PSE de 45cm :

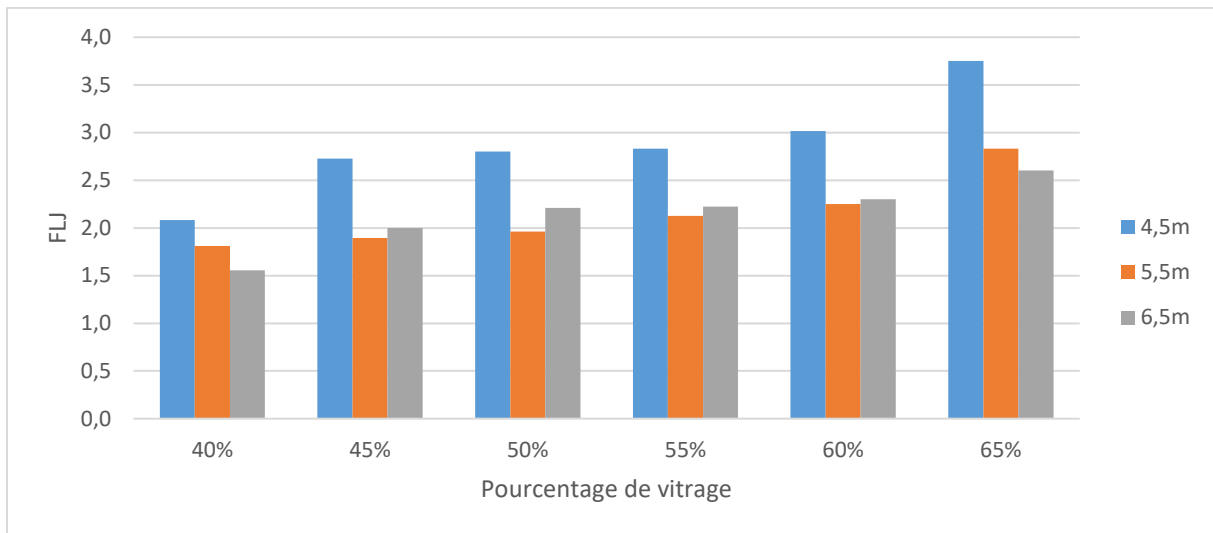


Figure 3 : Evolution du FLJ pour une longueur de PSE de 45cm

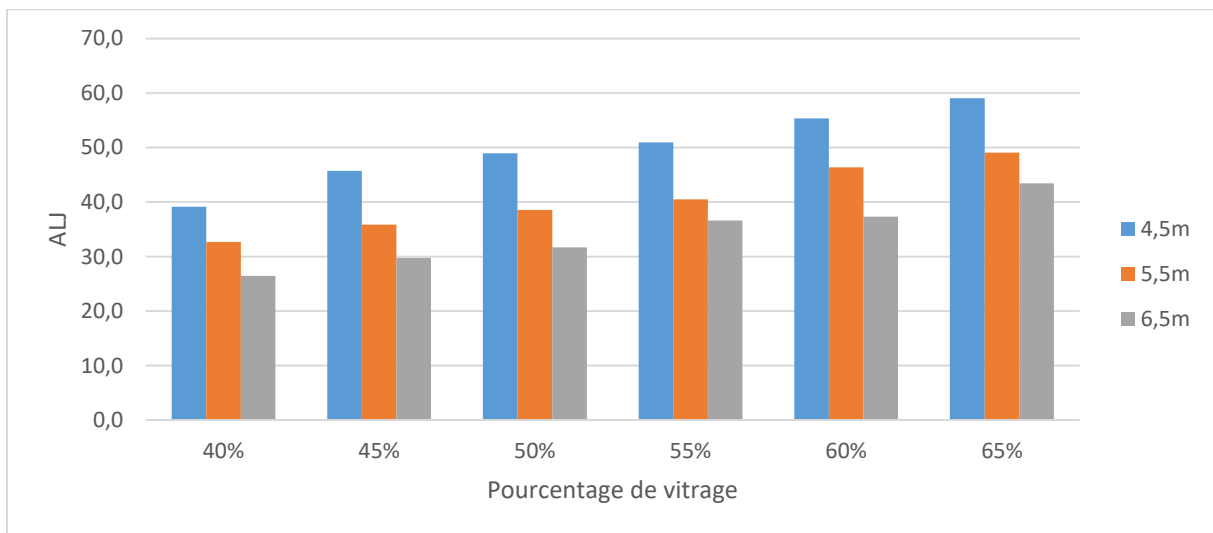


Figure 4 : Evolution de l'ALJ pour une longueur de PSE de 45cm

Plus la longueur de la pièce est importante et moins le FLJ ou l'ALJ sont grands. En ce qui concerne le FLJ, cette tendance semble moins évidente, particulièrement entre les profondeurs de pièce 5,5m et 6,5m, mais il n'est pas incohérent d'en conclure la même chose que l'ALJ. En effet, la lumière du jour pénètre de moins en moins au fond de la pièce lorsque celle-ci s'agrandit en profondeur, influençant les valeurs de FLJ et ALJ.

L'étude Rhino promet d'être plus rigoureuse et permettra des études plus approfondies.

ETUDE SUR LA LUMIERE DU JOUR SUR RHINO

Les différents graphes qui étayent l'étude sont disponibles en Annexe 3. Ils permettent de tirer les mêmes conclusions que précédemment avec une meilleure rigueur. Certaines hypothèses ont également été modifiées entre les deux études, elles sont disponibles en Annexe 2.

Il est intéressant de savoir quelles sont les configurations idéales répondant à des critères établis. Les critères étudiés sont les suivants :

- FLJ > 1,5
- Pourcentage de surface tel que ALJ > 30, 40, 50
- Pourcentage de surface tel que ALJ > ALJ moyen

xx

CONCLUSION

Voici un tableau récapitulatif des conclusions issues des études de FLJ et ALJ que ce soit avec Sketchup ou Rhino suivant les paramètres variables établis pour le projet, c'est-à-dire la profondeur de la pièce, le pourcentage de vitrage et la longueur des protections solaires extérieures. Le tableau se lit comme suit :

« Quand il y a une augmentation de... alors le FLJ (ou l'ALJ) : '+' = augmente ; '-' = diminue ».

Tableau 1 : Influence des paramètres sur le FLJ et l'ALJ

	Augmentation de la profondeur du bureau	Augmentation du pourcentage de surface vitrée	Augmentation de la longueur des PSE
FLJ	-	+	-
ALJ	-	+	-

En ce qui concerne l'utilisation de Sketchup ou de Rhino, je pense que Rhino génère moins d'erreurs. En effet, des erreurs d'inattention lors des différentes modélisations sur Sketchup ont été commises et malgré plusieurs modélisations d'un même cas, une erreur peut toujours être glissée dans l'étude. On observe d'ailleurs que les graphiques sont plus linéaires avec les résultats de Rhino.

Compétence 2 : Communiquer efficacement avec un public varié, et développer son projet professionnel

- Rédiger un écrit professionnel

Durant mon stage, j'ai rédigé différents écrits qui ont ensuite été exploités par l'entreprise. En Annexe 4 sont disponibles différents extraits de ces textes.

SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX

Supervisée par Laure Demonchaux, j'ai rédigé les suivis environnementaux de l'extension d'un centre commercial Carrefour à Rennes qui met à disposition des cellules pour des preneurs (comme H&M, Yves Rocher, etc). Ces preneurs doivent respecter un accord BREEAM qui est la certification visée par Carrefour. Le suivi environnemental détaille alors si les éléments de la certification ont bien été respectés, et surtout si les preuves, sous forme de dossiers des ouvrages exécutés (DOE), ont bien été fournies par les différents preneurs.

Ce travail m'a permis d'être confrontée à des documents que je n'avais jamais lu, ce qui n'a pas été évident pour la recherche d'informations. De plus, certains documents étant manquants, l'exercice a été d'autant plus compliqué.

Ma contribution aura permis de dégrossir le travail mais aussi d'établir les documents manquants pour ensuite les demander aux preneurs.

BENCHMARK

Durant un exercice de benchmark, donné par Bastien Hamard, pour un projet de rédaction d'une stratégie RSE pour le groupe pharmaceutique IPSEN, j'ai regroupé dans un tableau le positionnement de deux entreprises concurrentes, SIEMENS et Johnson&Johnson, par rapport à la thématique de la durabilité. Pour cela, j'ai lu les chartes immobilières durables en anglais des deux concurrents, puis j'ai recensé les principales idées, en anglais également.

Ce travail était plutôt inattendu et pas aussi difficile que je l'aurais cru. Bien que les documents aient été en anglais, le positionnement des entreprises est rapidement identifiable.

COMPTE RENDU DE REUNION

Suite à la participation à une réunion de réflexion pour la création d'un refuge pour la SPA en région parisienne avec Arnaud Nouailhas et Vitali Caplain, durant laquelle j'étais libre de donner mon avis, j'ai été amenée à rédiger le compte-rendu de ce qui a été évoqué, à l'aide de mes propres notes et des leurs. Ce compte-rendu permet de garder une trace des idées afin de les présenter ensuite au client.

Ce travail a été facile, puisque la base du compte-rendu avait déjà été élaborée précédemment. J'ai juste eu à remplir avec le contenu de la réunion.

RAPPORT BREEAM

J'ai travaillé sur la rédaction d'un rapport BREEAM. La certification BREEAM est une certification qui peut être donnée à un bâtiment neuf ou rénové. Il existe plusieurs niveaux (pass, good, very good, excellent et outstanding) qui sont atteints en respectant toute une liste de critères divisés en



catégorie (management, health and wellbeing, energy, transport, water, materials, waste, land use and ecology, pollution). Selon le nombre de critères visés, le bâtiment pourra atteindre un certain niveau. Afin d'être éligible, des documents sont à fournir par l'assessor (ici Arp-Astrance) : 1 rapport en phase DCE/marché, 1 rapport à la livraison, 1 rapport photographique qui est complémentaire au rapport à la livraison car il permet la justification avec des photos car aucun représentant BREEAM ne se déplacera sur site.

Ainsi, j'ai aidé Laure Demonchaux à la rédaction du rapport à la livraison et du rapport photographique en rédigeant les commentaires adéquats, en triant les fichiers justificateurs, en mettant des fichiers à jour, en ajoutant les photos justificatives dans le rapport photographique.

Ce travail a été fastidieux car l'arborescence du projet n'est pas très bien organisée et il est nécessaire de bien connaître le projet. J'ai cependant découvert, comme pour les suivis environnementaux, des documents que je n'avais jamais vus ou lus. J'ai essayé de prendre le temps de me plonger dans certains d'entre eux pour mieux comprendre le projet.

CONCLUSION

Le travail de rédaction n'est pas un problème pour moi. Ce qui est compliqué est de se plonger dans un projet inconnu et d'en retirer les éléments essentiels au travail demandé.

- *Transmettre un message oral*

Compte-rendu de l'avancement du projet avec le tuteur entreprise

Compétence 3 : Mobiliser et développer les compétences en sciences humaines nécessaires à son intégration et au développement de son entreprise et de la société

- *S'intégrer dans l'entreprise et en exerçant le métier d'ingénieur*

La vie au sein d'Arp-Astrance a été très agréable, je n'ai eu aucuns soucis. Comme évoqué précédemment, les locaux sont pensés pour qu'on s'y sente bien, et le fait d'avoir opté pour un flexoffice m'a permis de mieux m'intégrer. En effet, pas besoin de savoir qui occupe tel bureau, je peux m'asseoir n'importe où.

Pour ce qui est du respect des horaires, je pouvais venir et partir aux heures qui m'arrangeaient, tant que j'effectuais mon quota de 7h par jour. Cette flexibilité est un réel plus, surtout quand on sait que les transports en commun à Paris sont sujet à beaucoup de problèmes.

Il n'y a pas de code vestimentaire exigé, il suffit de venir habillé correctement, je n'ai pas eu de soucis de ce côté-là non plus.

Des règles ont été établies par l'entreprise pour le respect des règles sanitaires par rapport à la crise actuelle. Celles-ci m'avaient été envoyé avant mon arrivée dans les locaux, ce qui signifie que je n'ai pas été prise au dépourvu à mon arrivée.

Afin de m'intégrer au mieux dans l'entreprise, j'ai participé aux activités qui ont été proposées pendant mon séjour chez Arp-Astrance. Des masseurs handicapés sont venus exercer directement dans les locaux, j'ai donc profité de cette expérience. Un séminaire s'est également déroulé, qui a consisté en xxx.

CONCLUSION

A faire

Compétence TC1	Composantes essentielles	Absence de savoir faire	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Gérer et conduire un projet de sa conception à sa réalisation selon ses dimensions techniques, économiques et humaines	en étant apte à choisir et/ou mettre en œuvre des outils et des méthodes pour la réalisation du projet	Même avec de l'aide l'apprenant n'est pas capable de mettre en œuvre des outils et des méthodes	Avec de l'aide, l'apprenant est capable de mettre en œuvre des outils et des méthodes sans s'interroger sur leur pertinence	L'apprenant met en œuvre des outils et des méthodes de manière autonome	L'apprenant choisit, adapte et met en œuvre des outils et des méthodes en justifiant ses choix
			X		
	en étant apte à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique	L'apprenant n'est pas capable de faire le lien entre ses connaissances scientifiques et techniques spécifiques et la résolution d'un problème	Avec de l'aide, l'apprenant mobilise les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique pour la résolution d'un problème	En autonomie et en justifiant ses choix, l'apprenant mobilise les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique	L'apprenant est capable d'identifier et d'aller chercher de nouvelles connaissances scientifiques et techniques spécifiques pour la résolution d'un problème
			X		
Compétence TC2	Composantes essentielles	Absence de savoir faire	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Communiquer efficacement avec un public varié, et développer son projet professionnel	en s'appropriant les clés d'une communication adaptée : 1. transmettre un message oral	L'apprenant ne s'exprime pas distinctement et a des difficultés à transmettre un message clair.	L'apprenant s'exprime distinctement en maîtrisant le ton, la diction, le débit, la puissance.	L'apprenant valorise sa présentation orale en utilisant des supports structurés et attractifs, et sait communiquer pour convaincre son auditoire	L'apprenant sait adopter une posture d'écoute et ajuster son discours à l'auditoire en s'assurant qu'il ait bien compris
			X		

	en s'appropriant les clés d'une communication adaptée : 2. rédiger un écrit professionnel	Les documents ou présentations de l'apprenant contiennent de nombreuses erreurs. Ils ne sont pas exploitables.	Avec de l'aide, l'apprenant produit des documents et présentations exploitables en interne.	En autonomie, l'apprenant produit des documents et présentation exploitables en interne. Il sait articuler pertinemment les informations en décrivant les faits, précisant les objectifs et présentant les résultats des travaux.	En autonomie, l'apprenant produit des documents et présentations exploitables et diffusables. Il sait rédiger un écrit synthétique, répondant aux objectifs fixés, et argumenté par des faits précis et une analyse rigoureuse .
			X		
	en évaluant et faisant évoluer ses compétences dans une dynamique apprenante	L'apprenant ne cherche pas à faire évoluer ses compétences. Il a des difficultés à les identifier et à les évaluer.	Avec de l'aide, l'apprenant évolue dans ses compétences, mais celles-ci ne sont pas consolidées.	Avec de l'aide, l'apprenant identifie les compétences à développer dans son projet professionnel. Il est capable de s'auto-évaluer.	L'apprenant évolue dans ses compétences et acquiert une autonomie dans le cadre de son projet professionnel.
			X		
Compétence TC3	Composantes essentielles	Absence de savoir faire	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Mobiliser et développer les compétences en sciences humaines nécessaires à son intégration et au développement de son entreprise et de la société	en s'intégrant dans l'entreprise et en exerçant le métier d'ingénieur	L'apprenant ne respecte pas les règles et les codes (horaires, présentation)	L'apprenant se contente de respecter les règles et codes (horaires, présentation...).	L'apprenant participe par son action à la dynamique de son service.	L'apprenant participe par son action à la diffusion de la culture d'entreprise
			X		

LEXIQUE

ALJ = Autonomie en lumière du jour

DOE = Dossier des ouvrages exécutés

FLJ = Facteur de lumière du jour

PSE = Protection solaire extérieure

RESSOURCES

Site officiel d'Arp-Astrance <https://arp-astrance.com/>

Certification OsmoZ <https://osmoz.certivea.fr/>

FLJ <https://energieplus-lesite.be/theories/eclairage12/physique-lumiere/facteur-de-lumiere-du-jour/>

ALJ <https://energieplus-lesite.be/theories/eclairage12/physique-lumiere/autonomie-en-lumiere-du-jour/>

ANNEXES

Annexe 1

Période d'occupation : 8h à 18h ; 5 jours par semaine

Localisation : Paris intramuros (fichier météo de Paris Orly)

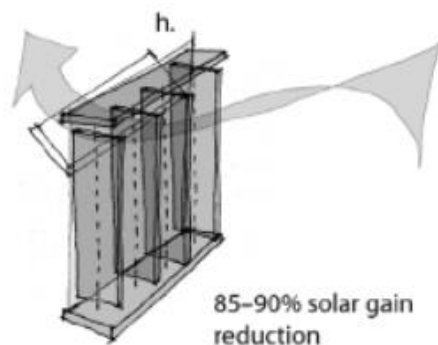
Orientation base (façade avec la fenêtre) : Sud

Géométrie de la pièce :

- Largeur : 2 trames et 1 trame = 1m35 donc largeur = 2m70
- Profondeur variable : entre 4,5m et 6,5m à faire varier par pas de 1m
- Pourcentage de surface vitrée variable = surface vitrée/surface opaque : entre 40 et 65% à faire varier par pas de 5%
- Hauteur sous plafond : 2m70
- Hauteur d'allège : 90cm

Protections solaires extérieures : Brise soleil à lames verticales :

- Toute hauteur : 2m70 donc recouvre aussi l'allège
- Largeur : 5cm
- Longueur/Profondeur variable : de 30cm à 60cm avec un pas de 50cm (pour Sketchup)
- Matériau :
 - Coefficient de réflexion selon la couleur : Les PES sont en bois d'érable donc 0,55 pour Sketchup et 0,3 pour Rhino



(Movable) vertical fins/louvres

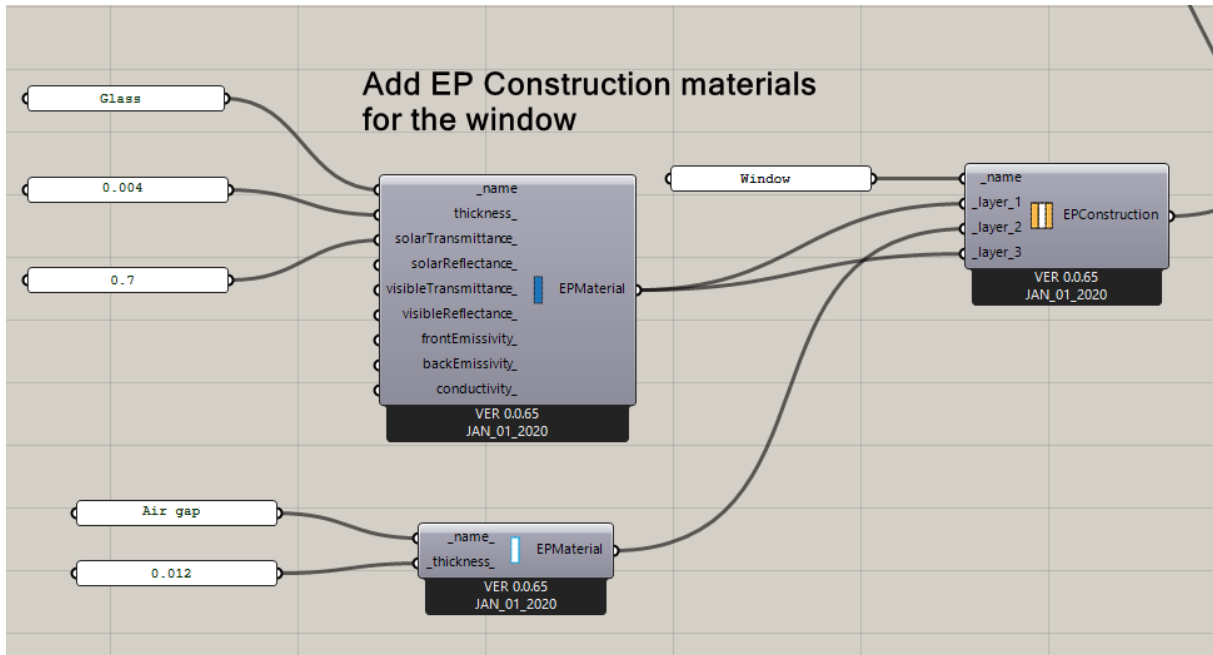
Coefficient de réflexion :

- Mur : 0,5
- Plafond : 0,7
- Sol : 0,3
- Sol extérieur : 0,2

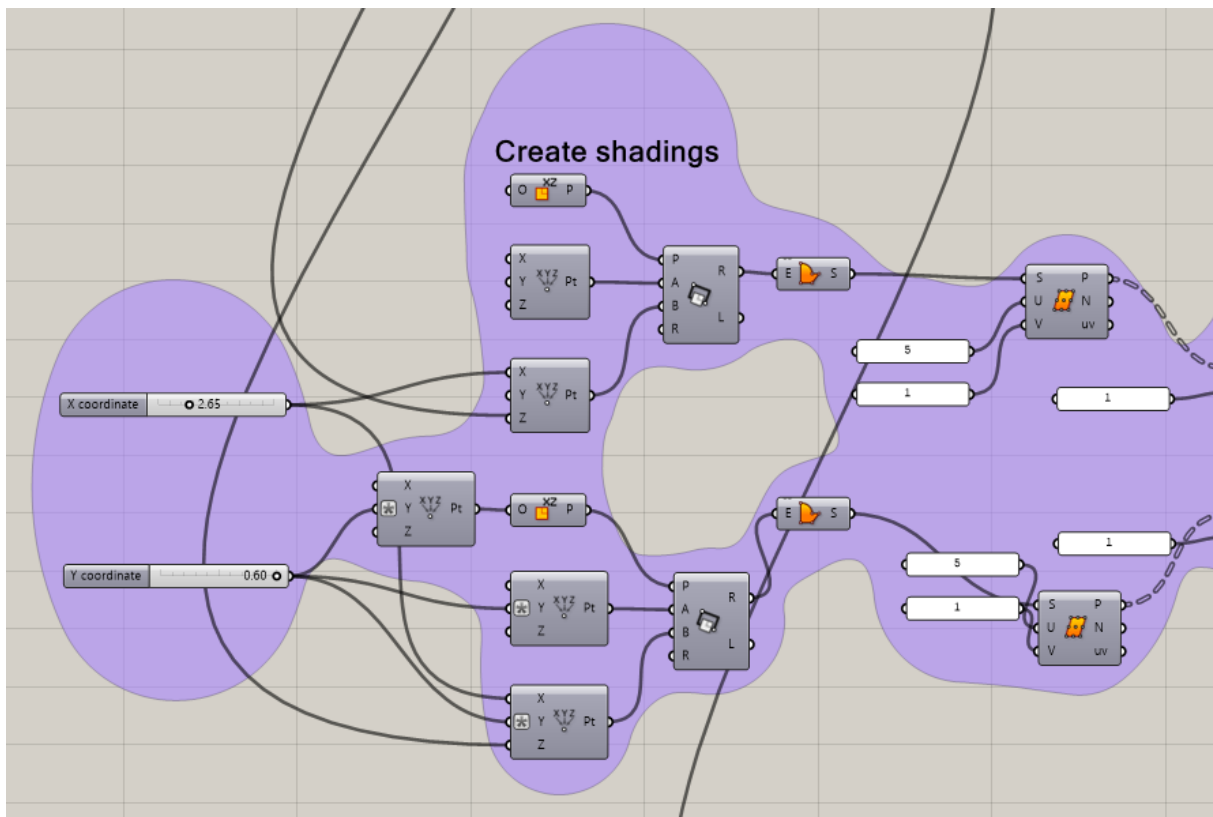
Coefficient de transmission :

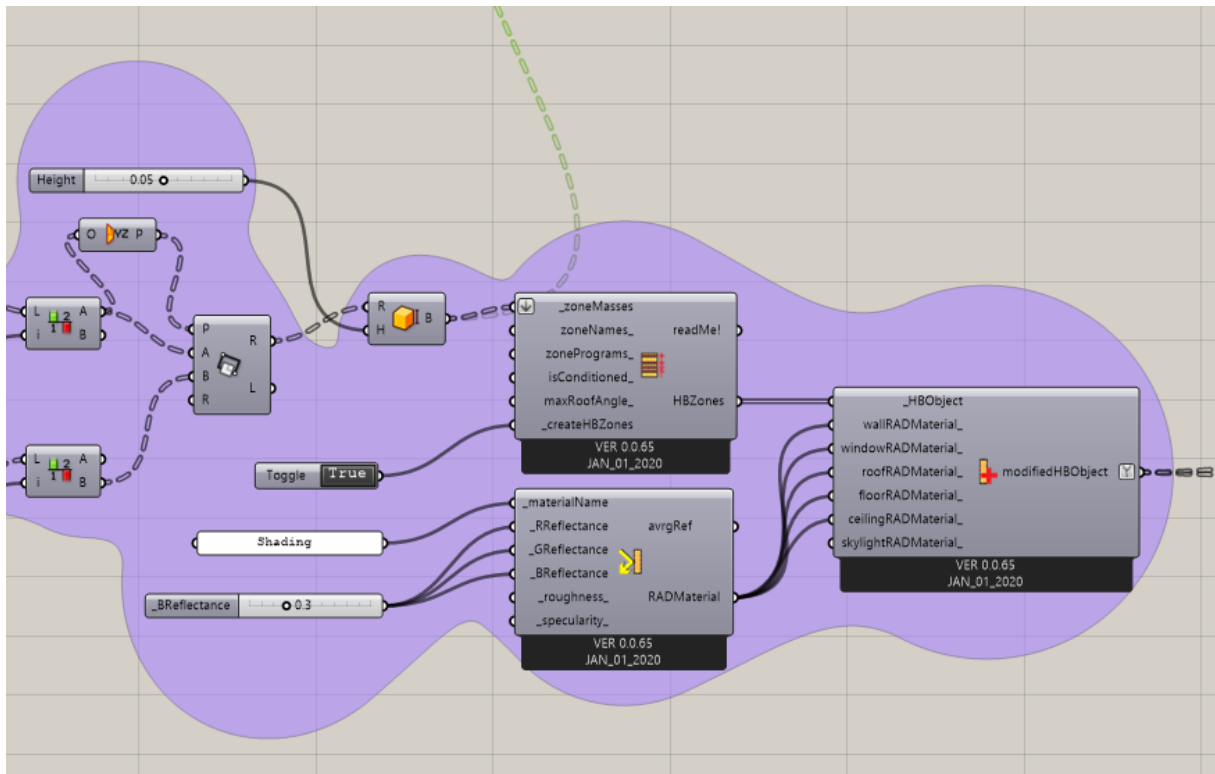
- Vitrages : 0,7

Matériaux pour la fenêtre

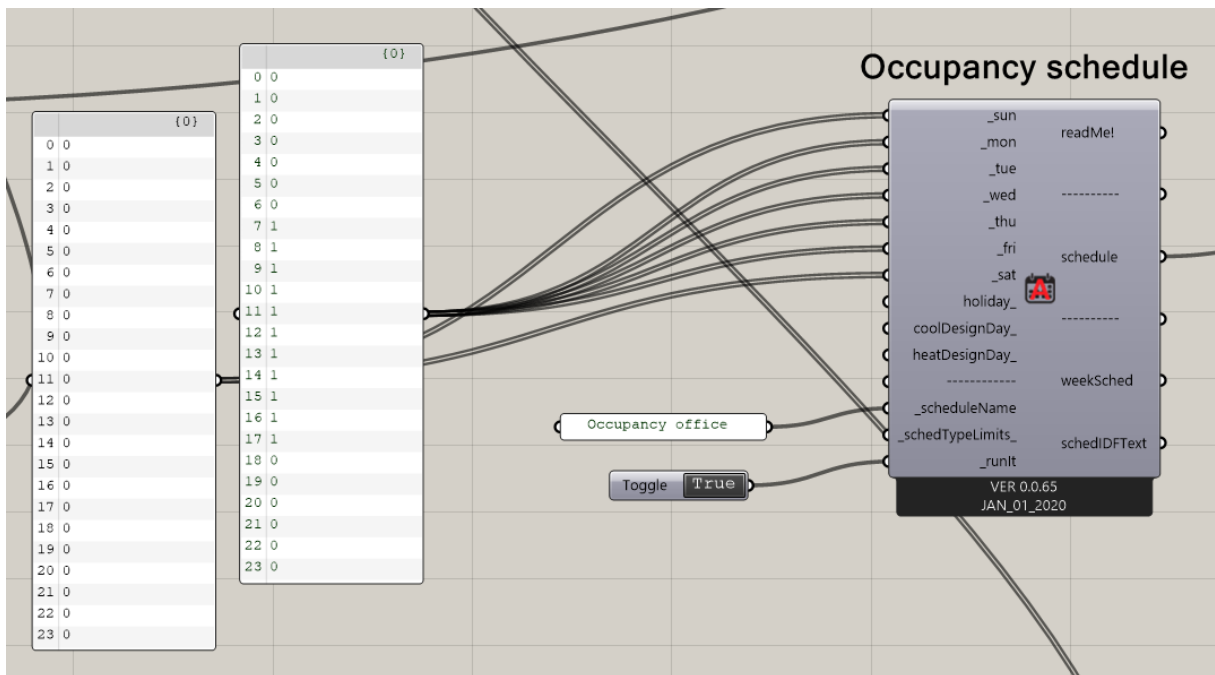


Brise-vue horizontal





Occupation des locaux



Annexe 3

Pour une profondeur de bureau fixée, ici 4,5m, voici comment le FLJ et l'ALJ évoluent :

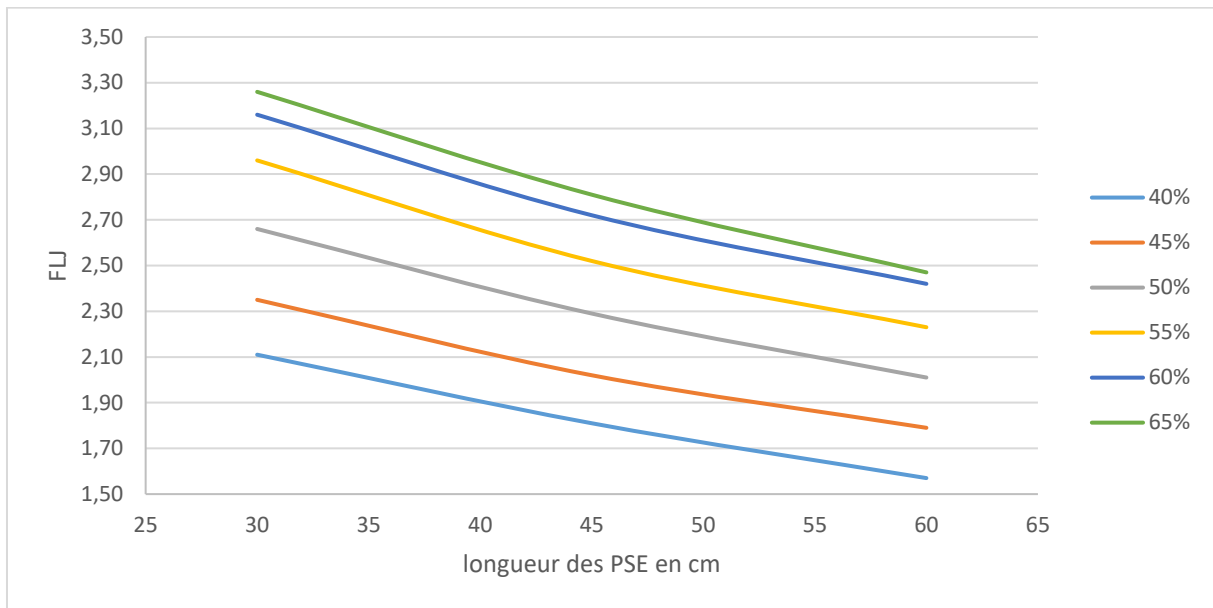


Figure 5 : Evolution du FLJ en fonction de la longueur des protections solaires pour une profondeur de pièce de 4,5m

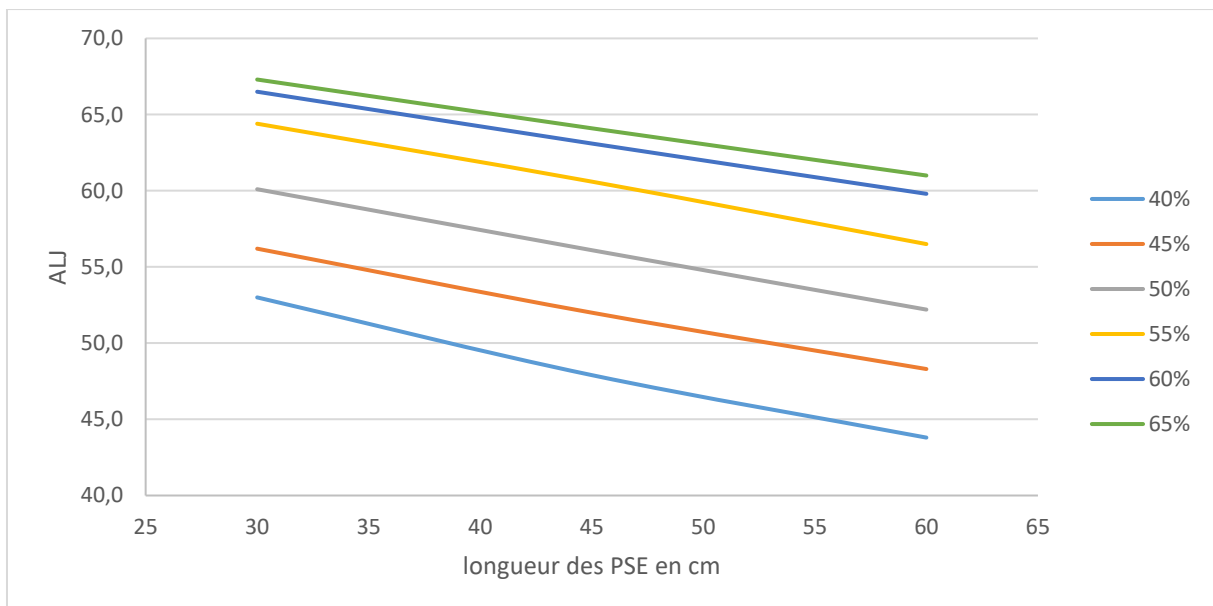


Figure 6 : Evolution de l'ALJ en fonction de la longueur des protections solaires pour une profondeur de pièce de 4,5m

Les résultats sont les mêmes que pour l'étude sur Sketchup :

Plus le pourcentage de surface vitrée augmente, plus l'ALJ augmente.

Plus la longueur des protections solaires augmentent, plus l'ALJ diminue.

De même, plus la profondeur de la pièce augmente, plus le FLJ ou l'ALJ diminuent, comme vu sur les graphes suivants, qui montrent l'évolution du FLJ et de l'ALJ en fonction de la profondeur du bureau pour une longueur de PSE de 45cm :

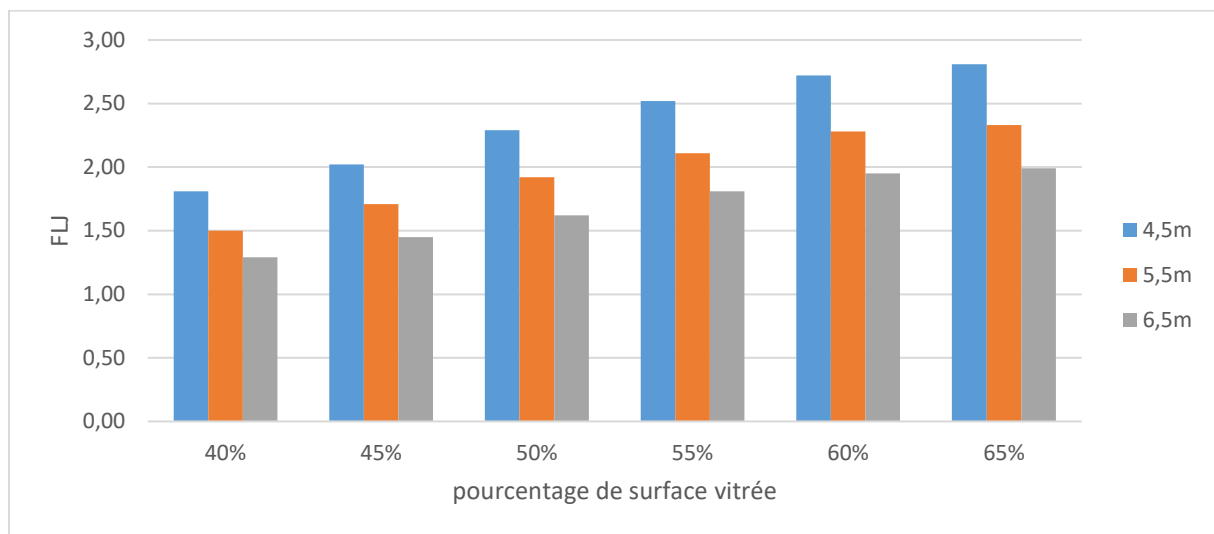


Figure 7 : Evolution du FLJ pour une longueur de PSE de 45cm

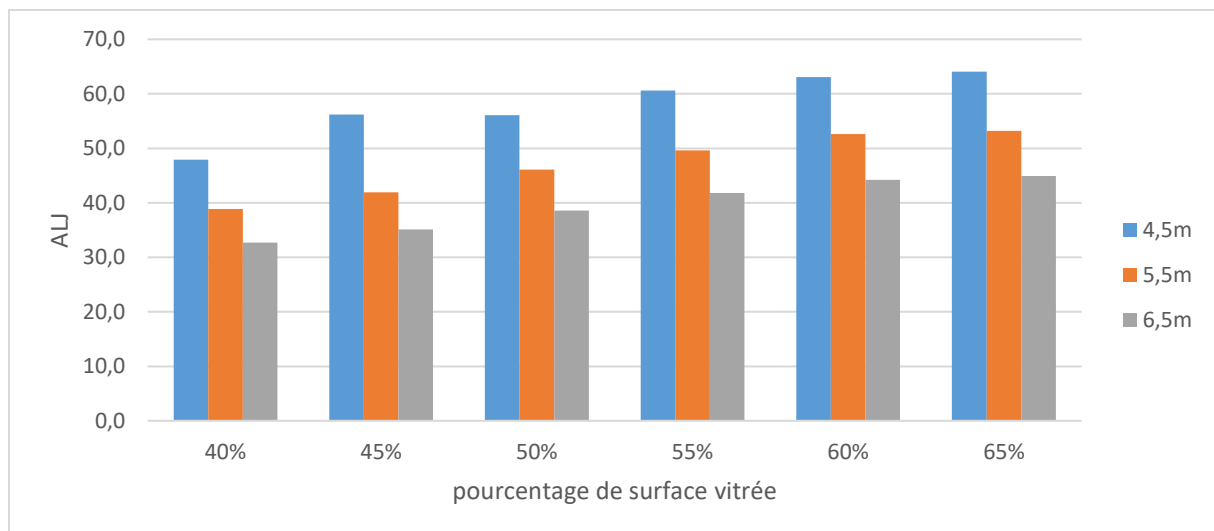


Figure 8 : Evolution de l'ALJ pour une longueur de PSE de 45cm

Annexe 4

Extrait suivi environnemental :

2 CONTROLE DE LA FICHE DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le contrôle a été effectué sur la base des éléments transmis par Histoire d'or à ARP-Astrance jusqu'au 11/06/2020.

Les commentaires d'ARP sur les justifications attendues sont dans la colonne « Contrôle » :

- ▶ Commentaires en vert : les informations contrôlées et conformes aux attentes
- ▶ Commentaires en noir : les informations sont non communiquées
- ▶ Commentaires en rouge : les informations sont non conformes

Rappel des justifications attendues	Contrôle
Accessibilité	
Plans d'aménagement mettant en valeur l'accessibilité à tous et la mise en place d'une signalisation claire dans la cellule commerciale	<p><u>Dossier accessibilité :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Circulation supérieure à 140cm - Espaces de manœuvre diamètre de 150cm - Présence d'une boucle à induction magnétique + table d'accueil PMR spécifique
Guide utilisateurs et plan de transport	
Compléments apportés par le preneur sur le guide d'utilisation Et courrier de confirmation de la réception des documents	Sans objet

Extrait benchmark :

Planet	<u>Protect Environment</u>	<ul style="list-style-type: none"> o <u>Develop products, solutions and services using life-cycle perspective and eco-design standards</u> o Conservation of ressources : <u>Reduce negative environmental impacts at all Siemens sites</u> o <u>Reduce the use of critical materials in Siemens products and to replace them through alternative materials wherever possible</u> o <u>Replacing ozone-depleting substances</u> o <u>Reducing solvents</u>
	<u>Enhance biodiversity</u>	<ul style="list-style-type: none"> o <u>Improve biodiversity : nesting boxes for wild bees, insect-friendly meadows, support of birds nesting, several tree plantings at sites, roof greening measure and creation of nature pool.</u> o Support local <u>employee grassroots initiatives</u>
	<u>Prevent Pollution</u>	<ul style="list-style-type: none"> o <u>Environmental management programs</u> o <u>Cooperation with the Wildlife Trust in the United Kingdom : long-term partnership, combining volunteering, donations, environmental education, and an overall joint management and measurement of the collaboration</u> o <u>Reduce fleet emissions</u> o <u>Improve the efficiency of resource use and increases transparency surrounding product-related environmental information for the stakeholders</u>

Extrait CR réunion SPA :

Une rapide étude des coûts a été réalisée pour connaître les dépenses annuelles en eau. Il a été établi qu'environ 85000€ sont dépensés par an uniquement pour les consommations d'eau. Cette somme étant élevée, il est plus qu'indispensable de réduire **les consommations d'eau**. Cet axe majeur pourrait se traduire :

- Par de la **sensibilisation** auprès des employés, des bénévoles et des visiteurs :
 - Utilisation d'un logiciel de gestion des consommations d'eau relié au sous-comptage
 - Présence d'un petit écran d'affichage des consommations avec des comparaisons imagées pour que ce soit parlant aux employés et bénévoles (par exemple : 30m³ d'eau = 30000L d'eau = 30000 bouteilles d'eau)
 - Nécessité d'un moyen visible de communication sur ces consommations
 - Possibilité d'organiser un système de récompenses (budget augmenté pour le refuge qui consomme le moins par exemple) ou objectif interne. Cependant, il faut trouver un compromis entre la qualité du nettoyage et la consommation d'eau
 - Sensibilisation sur les cycles de machines à laver à utiliser

Extraits rapport BREEAM :

Reuse and direct recycling of materials



2. According to the document [Registre - GA - Paris 8 - 01 06 2018 au 30 09 2019].

The total waste for energy recovery :

- For inert waste : 5,2T
- For non-dangerous waste : 73,2T
- > Total for the energy recovery = 78,4 Tones

The total waste for recycling is :

- For inert waste : 49,6T
- For non-dangerous waste : 449,4T
- > Total for the recycling = 499 Tones

Ene 04		Free cooling	<p>Internal shading systems :</p> 	The shading systems allow the free cooling of the building.
Ene 06	All	All		The lift installed is the Schindler 5500.