

Introduction

Le confort thermique et la qualité de l'air ont un rôle fondamental dans la création d'un environnement de travail sain et productif. Dans ce cadre de ce projet initié par Services Partagés Canada, l'objectif est de concevoir un dispositif capable de mesurer et d'optimiser ces différents paramètres. Ce livrable a donc pour but d'identifier les besoins des utilisateurs, de définir les critères de conception appropriés, d'effectuer un étalonnage technique objectif, et d'évaluer des spécifications cibles, pour développer une solution capable d'assurer des conditions de travail optimales, améliorant ainsi leur bien-être et leurs performances, répondant ainsi aux besoins exprimés par Services Partagés Canada.

Revue des Identification des besoins interprétés des utilisateurs

Suite à notre réunion avec le client (SPC), le client nous avait fait part des besoins qu'il souhaiterait que la solution que nous produirons couvrira. Il s'agissait de :

- **Respect des normes de sécurité et de santé** : le dispositif respecte les normes de sécurité et de santé au travail
- **Facilité d'utilisation** : l'interface du dispositif est simple et intuitive, nécessitant un temps d'apprentissage assez court et sans formation, technique requise.
- **Information en temps réel** : accès instantané aux données sur la température et la qualité de l'air (humidité, taux de O₂, particules fines etc...)
- **Alerte en cas de conditions défavorables ou favorables** : les employés souhaitent recevoir des notifications visuelles ou sonores lorsque les paramètres mesurés se détériorent dans leur environnement immédiat ou a contrario lorsqu'ils se trouvent dans une zone présentant de bonnes conditions de travail.
- **Portabilité du dispositif** : le dispositif est léger et facilement transportable, permettant aux employés de se déplacer dans différentes zones du bâtiment.

Conversion des besoins en critères de conception

N°	Besoin	Critère de conception
1	Le dispositif fournit des mesures en temps réel	<ul style="list-style-type: none">- Temps de réponse (ms)- Affichage temps réel- Notification en temps réel
2	Le dispositif fournit des données précises	<ul style="list-style-type: none">- Précision des mesures (%)
3	Notification en temps réel	<ul style="list-style-type: none">- Délai d'alerte (s)
4	Personnalisation des paramètres	<ul style="list-style-type: none">- Interface configurable
5	Portabilité du dispositif	<ul style="list-style-type: none">- Poids (lb)- Autonomie (h)
6	Respect des normes de santé et de sécurité	<ul style="list-style-type: none">- Normes CE

7	Utilisable dans différentes conditions climatiques	- Plage de température de fonctionnement
8	Intégration avec des applications mobiles	- Connectivité Wi-Fi ou Bluetooth

Etalonnage technique

L'étalonnage technique est une étape essentielle dans la phase de développement du produit, qui vise à assurer que la solution répond aux besoins spécifiques des utilisateurs de SPC. Dans ce contexte, nous nous sommes concentré sur l'évaluation de plusieurs dispositifs existants capables de mesurer ces paramètres tels Airthings Wave Plus, Xiaomi Air quality Monitor, Temtop M10. En analysant les performances leurs performances techniques, notamment la précision des mesures, le temps de réponse et la portabilité, nous serons en mesure de comparer leur efficacité. Cet étalonnage nous permettra d'allier l'évaluation technique et la perception des utilisateurs, ce qui nous fournira ainsi une base solide pour la sélection des paramètres à intégrer à la solution que nous produirons.

Dispositifs spécifications	Airthings Wave Plus	Xiaomi Air quality Monitor	Temtop M10	Honeywell HPA300
compagnie	Airthings	Xiaomi	Elitech Technology Inc.	Honeywell
Mesure de la température	0-50°C +/-0.5°C	0-50°C +/-0.5°C	0-50°C +/-0.5°C	0-40°C +/-1°C
Mesure de l'humidité	0-100 % +/-3%	0-100 % +/- 3%	0-100 % +/- 3%	Non
Mesure de CO ₂	400-5000 ppm	Non	Non	Non
Mesure de PM2.5	Non	0 – 900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0 – 900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0 – 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Connectivité	Bluetooth	Wi-Fi	Non	Non
Application mobile	Airthings App	Mi Home App	Non	non
Poids	0.35 kg	0.5kg	0.45 kg	5.4kg
Coût	Environ 300\$	Environ 80\$	Environ 100\$	Environ 400\$
Affichage des données	LED et App	LCD 3.5 pouces	LCD 3.5 pouces	LED
Autonomie de la batterie	Environ 2 ans	N/A	4/6 heures	N/A

Etalonnage technique et matrice décisionnelle

Légende

5- Critique, 4- Très désirable, 3- Bien mais n'est pas nécessaire; 2- Pas important, 1- Indésirable

Dispositifs spécifications	Poids	Airthings Wave Plus	Xiaomi Air quality Monitor	Temtop M10	Honeywell HPA300
compagnie		Airthings	Xiaomi	Elitech Technology Inc.	Honeywell
Mesure de la température	5	5	5	5	1
Mesure de l'humidité	5	5	5	5	1
Mesure de CO ₂	5	5	1	1	1
Mesure de PM2.5	4	1	4	4	3
Connectivité	3	3	3	1	1
Application mobile	3	3	3	1	1
Poids	3	3	2	2	1
Coût	3	1	3	2	1
Affichage des données	4	4	1	1	2
Autonomie de la batterie	3	3	1	3	1
Total		33	28	25	13

Spécifications de conception Technique

Dans le cadre de la conception de notre dispositif de mesure de température et de certains paramètres de la qualité de l'air, nous avons défini une liste de critères de conceptions prioritaires pour répondre aux besoins de SPC. Dans cette liste, nous incluons les exigences fonctionnelles telles la précision des données mesurées, ainsi que les exigences non fonctionnelles, comme la facilité d'utilisation et la portabilité. De plus, l'équipe tiendra compte des contraintes liées aux facteurs tels la conformité aux normes et les contraintes budgétaires. Pour chacun de ces critères, des métriques spécifiques seront établies.

	Critères de conception	Relation (=, < ou >)	Valeur	Unités	Méthodes de vérification
Exigences fonctionnelles					
1	Mesure de la température	<= ou >=	22	°C	Analyse et test
2	Mesure de la qualité de l'air	>=	50	IQA	Analyse et test
3	Mesure de la concentration en O ₂	<= ou >=	19.5 et 23.5	%	Test
4	Mesure du taux d'humidité	<= ou >=	40 et 60	%	Test
5	Mesure des particules fines	<= ou >=	Oui	µg/m ³	Analyse et Test
6	Alerte sécurité	>=	Sonne pendant :30	Seconde	Test
7	Localisation des zones de confort	=	oui	°C %	Analyse et test
Contraintes					
8	Coût	=	75	\$	Estimé, test final
9	Portabilité	<=	300	g	Test
10	Temps de développement	<	8	semaines	délais
11	Connectivité	=	Oui	NA	Test
Exigences non fonctionnelles					
12	Portabilité	=	Oui	NA	Test
13	Personnalisation	=	Oui	NA	Test
14	Respect des normes CE	=	Oui	NA	Textes et directives
15	Esthétique	=	Non	NA	Rétroaction client
16	Durabilité	>=	3	Ans	Analyses et test

Réflexion

Suite à notre rencontre avec Services Partagés Canada, plusieurs ajustements ont été apportés aux critères et spécifications de conception que nous avons initialement défini dans le livrable B. En effet, la réalisation d'un étalonnage utilisateurs a permis de clarifier certains besoins prioritaires, ayant pour conséquence d'influencer l'importance relative des critères de conception. Par exemple, la précision des mesures du taux de O₂ et du niveau d'humidité de l'air est devenue un critère essentiel suites aux retours, car les utilisateurs ont souligné l'importance d'une mesure fiable de ces paramètres afin de maximiser leur temps de concentration et améliorer leur confort. De plus, la connectivité et la personnalisation des alertes ont été mis en avant, avec une demande explicite pour les notifications en temps réels configurables selon les préférences de l'utilisateur. Ce point, moins crucial dans le livrable B, a pris une place plus importante dans notre approche de conception. Enfin, nous avons réévalué la facilité d'utilisation du dispositif pour garantir une interface encore plus intuitive, rapide et simple. Ces mises à jours reflètent une meilleure compréhension des attentes des utilisateurs, et ont directement impacté notre étalonnage technique et la pondération de notre matrice décisionnelle.

Conclusion

Ce livrable a permis d'identifier et de structurer les besoins spécifiques liés à la température et à la qualité de l'air dans un environnement de travail. A partir de ces besoins, nous avons défini une série de critères de conception priorisés intégrant à la fois des exigences fonctionnelles, comme la précision des valeurs mesurées, et des exigences non fonctionnelles telles que la portabilité et la facilité d'utilisation. De plus, un étalonnage technique a été réalisé pour comparer des dispositifs disponibles sur le marché, permettant de valider la pertinence des solutions envisagées. Ce travail prépare ainsi notre équipe à avancer vers la phase de plan et cout du projet et de mise en œuvre, tout en garantissant que la solution que nous proposerons répondra de manière optimale aux attentes de Services Partagés Canada.