Règles et conseils pour la réalisation d'un audit confort ou POE (Post Occupancy Evaluation) réussi

Tangi LE BERIGOT[1], Frédéric BOEUF[1], Amaury FIEVEZ[2,3]
[1]SURYA Ingénierie, France – [2]ACTEE-FNCCR, France - [3]ACTEE Mines Saint-Etienne, UMR 5600 EVS, Institut Henri Fayol.

Mots clés : POE, audit confort, mesure, ressenti, instrumentation

Ce que ce document est :

- Ce document rassemble des règles et des conseils issus de l'expérience pour aider à concevoir et à conduire un audit confort ou une POE de qualité.
- Il propose un cadre de réflexion et des points de vigilance pour aborder une POE dans les meilleures conditions.
- Il s'adresse à celles et ceux qui commanditent, réalisent ou suivent un audit confort et souhaitent en garantir la pertinence et l'utilité.
- Il vise à éclairer les choix (objectifs, périmètre, méthodes, moment, restitution) plutôt qu'à les imposer.
- Il capitalise des retours d'expérience et des bonnes pratiques, destinés à évoluer avec les retours de terrain.

Ce que ce document n'est pas :

- Ce document n'est pas un guide pas à pas ni une recette pour appliquer une POE : il ne prétend pas fournir une méthode clé en main, applicable telle quelle à tous les bâtiments.
- Il ne remplace pas les normes, référentiels, protocoles ou textes réglementaires en vigueur, auxquels il convient de se reporter.
- Il ne se substitue pas à l'expertise d'un professionnel qualifié ni à l'analyse spécifique de chaque situation (bâtiment, usages, occupants, contexte).
- Il n'est pas exhaustif : chaque audit reste un cas particulier qui demande d'adapter la démarche.
- Il ne garantit pas un résultat : il augmente les chances de réussite d'un audit, sans en assurer l'issue.

Table des matières

Contexte **2**

Le principe fondamental de la démarche POE **3**

L’instrumentation **4**

1. Quels types de mesures ? 4
2. Les caractéristiques d’une campagne 5
3. Élaboration du plan d'instrumentation 7
4. Modalités de commande de la prestation 8

L’analyse technico-fonctionnelle du bâtiment **10**

Les questionnaires usagers **11**

1. Les modes d'échantillonnage : enquête transversale ou longitudinale 11
2. Le cadre normatif de référence 12
3. L’architecture du questionnaire 13
4. La communication 14
5. Les échelles de réponse 15
6. Formulation des questions : lever toute ambiguïté 16
7. Vérification de la formulation avant diffusion 19
8. Durée cible du questionnaire et lutte contre la lassitude 20
9. Modalités de commande de la prestation 21

Annexe : exemple de socle commun **23**

Contexte

Le présent document concerne l'évaluation post-occupation (POE) des bâtiments. Cette méthode d'évaluation a pour objectif de fournir une lecture fine du fonctionnement réel d'un bâtiment à la fois du point de vue technique et d'un point de vue de ceux qui le vivent au quotidien. Les fondements de cette méthode : croiser le ressenti des usagers, l'observation de leurs pratiques réelles et les données techniques et d'exploitation.

La méthode part d'un principe simple : un bâtiment performant est un bâtiment qui sert bien celles et ceux qui l'occupent. Un réglage technique parfait au regard d'une note de calcul n'a de valeur que s'il se traduit, pour l'usager, par un confort réel, une facilité d'usage et un sentiment de maîtrise de son environnement. À l'inverse, un dysfonctionnement d'usage (ex. un local mal dimensionné pour l'activité qui s'y déroule), une commande de chauffage incompréhensible ou un cheminement inadapté aux personnes à mobilité réduite constitue un défaut de performance du bâtiment, quand bien même ses indicateurs de performances seraient conformes.

L'étude doit ainsi permettre d'identifier les situations où c'est le bâtiment, ses équipements ou son mode de gestion qui doivent évoluer pour mieux servir l'usager et non l'usager qui doit modifier ses pratiques pour s'adapter à un bâtiment mal conçu ou mal réglé. Lorsque des ajustements de comportement sont malgré tout nécessaires (amélioration du confort individuel, sobriété, écogestes), ils sont proposés comme des choix accompagnés et compris par les usagers, jamais comme des contraintes subies.

Le saviez-vous

La méthode d'évaluation post-occupation (POE) a évolué des premières études centrées sur l'utilisateur à un outil systématique et multidisciplinaire pour évaluer la performance des bâtiments et la satisfaction des occupants. Ses origines académiques remontent aux années 1960 à l'Université de Californie, Berkeley, avec les premières études sur les dortoirs étudiants, et le terme « évaluation post-occupation » est apparu pour la première fois en 1975, dans le cadre d'études dans les hôpitaux de l'Utah et de la Californie. Depuis les années 1980, la POE est reconnue internationalement et s'est enrichie de méthodologies intégrant efficacité énergétique, qualité de l'ambiance intérieure et résultats organisationnels. C'est désormais un mécanisme essentiel de rétroaction pour la conception durable et est intégré à certaines certifications et évaluations de la performance des bâtiments. En France, la POE est aujourd'hui encore peu utilisée ou souvent confrontée à des difficultés de collecte des données qui entravent la robustesse des conclusions, la comparaison entre les projets et la réplication des résultats.

Le principe fondamental de la démarche POE

L’approche POE est composée de trois étapes :

1. L’instrumentation du bâtiment
2. L’analyse technico-fonctionnelle du bâtiment
3. Le questionnaire destiné aux utilisateurs.

L'instrumentation apporte la mesure objective et reproductible, l'analyse technico-fonctionnelle apporte l'expertise sur ce que le bâtiment est censé faire et comment il fonctionne réellement tandis que les questionnaires aux utilisateurs apportent ce qu'aucune des deux premières sources ne peut donner seule : la mesure du ressenti des occupants et leur vécu.

Prises isolément, chacune de ces trois étapes est insuffisante, voire trompeuse : une mesure sans confrontation au vécu des usagers peut valider un confort qui n'existe pas dans les faits, une expertise technique sans données de terrain peut passer à côté d'un dysfonctionnement invisible sur plan, un ressenti d'usager sans aucune vérification peut, à l'inverse, pointer une cause erronée à un problème bien réel.

C'est pourquoi chaque croisement de deux sources produit un résultat qualitativement différent :

- Croiser l’instrumentation et l'expertise technique, c'est l'évaluation technique au sens strict : on objective le fonctionnement réel du bâtiment.
- Croiser l’instrumentation et le retour des usagers, c'est l’évaluation du confort perçu : on vérifie si ce que ressentent les occupants est cohérent avec ce que mesurent les capteurs et, si un écart apparaît, cet écart devient lui-même une donnée précieuse à investiguer.
- Croiser l'expertise technique et le retour des usagers, c'est l'expérience du bâtiment : on comprend si le fonctionnement réel des espaces et des équipements sert ou contraint effectivement l'activité des occupants.

Et au centre exact des trois étapes se trouve l'objectif final de la démarche : une évaluation validée par la triangulation des trois sources. Un constat qui n'apparaît que dans une seule source reste une hypothèse à vérifier, un constat confirmé par le croisement d'au moins deux sources devient un résultat robuste, un constat corroboré par les trois à la fois constitue le socle le plus solide sur lequel fonder des préconisations.

Une POE repose sur trois regards complémentaires qui se nourrissent et se corrigent mutuellement jusqu'à converger vers un diagnostic partagé. Cette confrontation n'est possible que si une seule et même personne (ou équipe) les porte ensemble : trois audits indépendants, même bien menés, ne produisent pas un diagnostic commun.

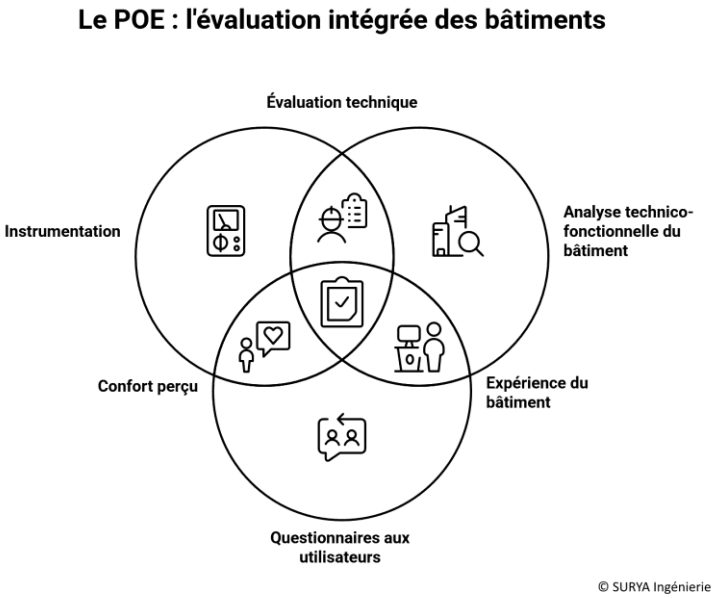


Figure 1 : Représentation de la méthode POE

L'instrumentation

L'instrumentation repose sur le principe de la collecte de données quantitatives et neutres sur les conditions environnementales et le fonctionnement des équipements. Des capteurs et des enregistreurs de données sont utilisés pour mesurer les paramètres d'ambiance et/ou de performances des équipements.

1. Quels types de mesures ?

Deux types d'instrumentation se distingue explicitement par leurs finalités, les grandeurs mesurées et les contraintes de mise en œuvre diffèrent sensiblement.

a. Instrumentation d'ambiance

L'instrumentation d'ambiance mesure les grandeurs physiques de l'environnement intérieur telles qu'elles sont effectivement vécues par les occupants, dans les espaces qu'ils occupent. Elle alimente directement le croisement avec les questionnaires aux utilisateurs pour l'évaluation du confort perçu.

Selon les besoins, plusieurs types de variables peuvent être instrumentées :

- confort thermique : température d'air, température de rayonnement (ou température de globe noir), humidité relative, vitesse d'air, selon la méthodologie de la norme NF EN ISO 7726 (instruments et méthodes de mesure des grandeurs physiques caractérisant un ambiance thermique)
- qualité de l'air intérieur : dioxyde de carbone (CO_2, indicateur de renouvellement d'air et de confinement), composés organiques volatils totaux (COVT), particules fines le cas échéant
- confort visuel : niveaux d'éclairement (lux), voire luminance pour les points sensibles à l'éblouissement
- confort acoustique : niveaux de pression sonore (LAeq), selon la norme applicable à l'usage du bâtiment (NF S31-080 pour les bureaux, NF S31-057 pour les établissements d'enseignement, etc.).

b. Instrumentation des équipements

L'instrumentation des équipements mesure le fonctionnement réel des systèmes techniques du bâtiment, indépendamment de leur effet perçu par les occupants. Elle alimente le croisement avec l'analyse technico-fonctionnelle pour objectiver l'évaluation technique du bâtiment.

Les équipements instrumentés peuvent être des équipements dits actifs (pompes à chaleur, chaudières, CTA, VMC, etc.) mais aussi des équipements dits passifs. Dans le cadre de cette étude, un équipement dit passif est un équipement qui ne produit ni chaleur ni froid et qui agit sur le confort sans conditionner activement l'air comme les brasseurs d'air plafonniers, les portes et baies ou les ventelles.

Selon les besoins, plusieurs types de variables peuvent être instrumentées :

- sous-comptages électriques ou thermiques par usage (chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, éclairage, prises),
- températures de départ et de retour des réseaux de chauffage/rafraîchissement, températures de consigne effectivement appliquées,
- états de fonctionnement des équipements (marche/arrêt, taux de charge, position d'ouverture des vannes ou registres, vitesse de rotation des ventilateurs),
- débits d'air aux bouches de soufflage/extraction ou aux centrales de traitement d'air.

2. Les caractéristiques d'une campagne

a. Grandeurs mesurées, précisions et pas de temps attendus

Le choix des grandeurs à mesurer, de la précision des capteurs et du pas de temps d'enregistrement ne se fait pas au hasard : il existe des normes et des référentiels qui fixent des exigences pour les mesures de confort (par exemple les normes de la série ISO 7726 sur les instruments et méthodes de mesure des grandeurs physiques de l'environnement, ou l'ISO 7730 et la NF EN 16798-1 pour l'évaluation du confort). Ces textes constituent la base de référence, et il convient de s'y reporter pour connaître les classes de précision et les conditions de mesure attendues.

Au-delà de ces références, un principe doit guider toutes les décisions : la précision et le pas de temps doivent être adaptés à la grandeur observée et au phénomène que l'on cherche à comprendre. Chaque grandeur a sa propre dynamique. La température de l'air varie lentement dans un local inertiel, mais plus vite près d'une baie ensoleillée ou d'une bouche de soufflage. L'humidité relative suit à peu près la même cinétique. La vitesse de l'air, elle, fluctue en quelques secondes, et la température opérative ou de surface dépend de l'ensoleillement et de l'inertie des parois. Quant aux phénomènes d'usage (ouverture d'une porte ou d'une fenêtre, occupation d'un espace, mise en marche d'un brasseur d'air, manœuvre d'un store), ils sont souvent brefs, ponctuels et irréguliers. Un même pas de temps ne peut donc pas convenir à toutes ces grandeurs.

Le pas de temps doit être suffisamment fin pour capter l'événement que l'on cherche à observer. Imaginer suivre des phénomènes physiques ou d'usage avec un pas de 4 heures n'a aucun sens : on manquerait les pics de température, les ouvertures de fenêtres, les changements d'occupation, et l'on ne pourrait ni identifier une cause ni reconstituer un comportement. Un enregistrement trop espacé donne l'illusion d'une mesure sans permettre aucun diagnostic. À l'inverse, un pas excessivement fin alourdit inutilement le stockage et le traitement des données, sans apporter d'information supplémentaire si le phénomène évolue lentement. Il s'agit donc de trouver le bon compromis, en partant de la question posée : que veut-on comprendre, et à quelle vitesse cela varie-t-il ?

b. Durée et période de la campagne

La durée de la campagne est définie en cohérence avec les hypothèses à vérifier et non de façon uniforme pour tous les points de mesure. Par exemple :

- Pour le confort thermique et qualité de l'air, une campagne continue d'au moins deux semaines calendaires par saison investiguée peut permettre de détecter certains usages, la programmation des équipements tels que la ventilation ou le chauffage. Mais des campagnes se déroulant sur l'ensemble de la saison investiguée permet d'avoir une vision exhaustive du comportement des usagers, d'observer l'ensemble des phénomènes de la saison (vague de chaleur, de froid, etc.) et le comportement du bâtiment avant, pendant et surtout après ces phénomènes, etc. De même, une instrumentation hors occupation (week-end en vacances) peut apporter de précieuses informations sur le comportement du bâtiment sans l'influence des usagers, et ainsi permettre d'isoler certaines causes indépendamment de l'impact des usages.
- Pour les sous-comptages énergétiques, les campagnes continues et longues, incluant tous les cas d'usage (une période de vacances, de faible occupation, etc.) permettent d'avoir une vision globale sur les consommations et les usages et d'isoler la part des consommations non liées à l'activité (veille, éclairage de sécurité, auxiliaires) par exemple,
- Des mesures ponctuelles (débits, éclairement) peuvent être pertinentes pour certains paramètres tels que les débits d'air de soufflage et d'extraction (permettant de vérifier le fonctionnent et le bon des systèmes) ou l'éclairement.

Dans tous les cas, la période de mesure doit être représentative des conditions normales d'occupation du bâtiment. Toute période atypique (travaux, fermeture, occupation exceptionnelle) survenue pendant la campagne doit être consignée et documentés et devra si nécessaire être écartée ou traitée à part dans l'analyse.

c. Datalogger autonome ou télétransmission vers un serveur ?

Deux modes de collecte peuvent être mobilisés, seuls ou combinés selon les points de mesure :

- le datalogger autonome enregistre les données en mémoire locale. Il ne nécessite pas d'alimentation électrique permanente ni de couverture réseau. Il est simple à mettre en œuvre et peu onéreux mais impose une relève physique périodique pour l'extraction des données, avec le risque de perte de données en cas de saturation de mémoire, de défaillance non détectée entre deux relèves ou tout autre problème technique.
- la télétransmission vers un serveur ou une plateforme de supervision (réseau radio dédié, protocole IoT, ou intégration à la GTB/GTC existante) permet un suivi en continu, la détection rapide d'anomalies (capteur déconnecté, dérive), et un traitement facilité de gros volumes de points. Elle suppose en contrepartie une couverture réseau suffisante, une alimentation électrique (secteur ou pile avec autonomie limitée ou avec recharge). La télétransmission permet également la mise en place de tableaux

de bord. Ces derniers présentent traditionnellement moins d'intérêt dans le cadre d'un POE où l'analyse est réalisée post-instrumentation. Le déploiement de ce type de collecte nécessite en revanche des compétences, qui peuvent être externalisées car le marché propose aujourd'hui des offres « produits et services » pouvant répondre à ce besoin.

d. Caractère intrusif des capteurs et respect des occupants

La pose de capteurs dans des espaces occupés doit être conçue pour minimiser la gêne et l'intrusion perçues par les usagers :

- Privilégier, chaque fois que possible, des capteurs autonomes, de petite taille, sans indicateurs lumineux, sans câblage apparent, positionnés de façon discrète,
- Informer préalablement les occupants des espaces concernés de la présence, de la finalité et de la durée de la campagne, par un support simple et visible (affichage à proximité du capteur, message diffusé par le gestionnaire),
- Proscrire tout capteur ou dispositif susceptible d'être perçu comme un outil de surveillance individuelle (caméra, capteur de présence nominatif, enregistrement audio) sauf besoin objectivé et encadrement RGPD spécifique explicitement validé par le maître d'ouvrage,
- Lorsque des capteurs de comptage de fréquentation ou de présence sont malgré tout nécessaires (analyse de l'expérience du bâtiment), s'assurer qu'ils ne produisent que des données agrégées et anonymes, conformément au Règlement (UE) 2016/679 (RGPD) et à la loi Informatique et Libertés modifiée,
- Recueillir, pour les campagnes de plusieurs semaines dans des espaces de vie privée (logements) ou des espaces sensibles (chambres, bureaux individuels), l'accord explicite des occupants concernés.
- Limiter la granularité des données au strict besoin et en sécuriser l'accès et le stockage. En effet, les mesures d'ambiance permettent, même sans identification nominative, de déduire des habitudes ou modes de vie des usagers, il s'agit donc d'une donnée potentiellement sensible.

3. Élaboration du plan d'instrumentation

Le plan d'instrumentation est un document décrivant le nombre, la nature, la localisation et les modalités de pose des capteurs. Il ne peut pas être standardisé indépendamment du bâtiment étudié. Ainsi il n'est pas possible de réaliser un copier/coller d'un projet précédent.

Il est élaboré selon la démarche suivante :

Étape 1 : Formulation des hypothèses à vérifier

Sur la base d'une analyse documentaire, d'une visite technique préliminaire et des premiers signaux usagers (réclamations, enquête exploratoire), il faut formuler une liste d'hypothèses précises à trancher (par exemple : « les locaux orientés sud-ouest présentent un risque de surchauffe estivale non maîtrisé par les protections solaires existantes »).

Étape 2 : Sélection des zones représentatives et des zones sensibles

Le plan distingue :

- des zones représentatives, choisies pour être caractéristiques d'un usage ou d'une orientation donnés et permettre une généralisation raisonnable des constats à des espaces similaires,
- des zones sensibles ou signalées, ciblées spécifiquement parce qu'un dysfonctionnement y a été rapporté par les usagers ou identifié lors de la visite,

- le cas échéant, une ou plusieurs zones témoins, ne présentant pas de signalement particulier, permettant de disposer d'un point de comparaison et d'éviter de ne mesurer que là où un problème est déjà pressenti. Par exemple, dans le cas d'une analyse de confort estival, il est tout à fait pertinent d'observer des locaux jugés comme frais afin d'évaluer s'ils pourraient devenir des locaux refuges.

Étape 3 : Dimensionnement du nombre de points de mesure

Le nombre de points est justifié au regard de la taille et de l'hétérogénéité du bâtiment, du nombre de zones représentatives et sensibles identifiées, et du budget alloué. Il ne doit répondre ni à une logique de couverture exhaustive et coûteuse, ni à une logique de minimisation du coût qui priverait l'analyse de tout pouvoir de généralisation.

Étape 4 : Validation du plan

Le plan d'instrumentation prévisionnel (localisation sur plan, grandeurs, durée, mode de collecte) est présenté et peut nécessiter la validation avant la pose. Cette démarche peut être nécessaire pour s'assurer de sa cohérence avec les priorités de la démarche (validation de la MOA) mais aussi pour recueillir l'avis des usagers sur l'acceptabilité de la pose dans les espaces concernés (validation des usagers via un comité d'usagers ou une consultation directe).

Étape 5 : Pose, suivi et contrôle qualité de la campagne

Pendant la campagne, il est nécessaire d'assurer un contrôle de la qualité des données (détection de capteurs déconnectés, de valeurs aberrantes, de dérives), avec une fréquence de vérification adaptée au mode de collecte retenu (vérification à distance sur la durée de la compagne pour la télétransmission, points de contrôle intermédiaires programmés pour les dataloggers autonomes).

Étape 6 : Dépose et restitution

À l'issue de la campagne, les capteurs sont retirés dans les meilleurs délais, en particulier dans les espaces occupés, et les données brutes sont extraites, contrôlées et mises en forme pour l'analyse croisée avec les données technico-fonctionnelles et les résultats des questionnaires.

4. Modalités de commande de la prestation

La présente partie précise les attendus permettant au maître d'ouvrage de comparer les offres et de commander la prestation d'instrumentation, en cohérence avec le reste de la mission d'évaluation post-occupation.

Contenu attendu de l'offre

Élément attendu	Contenu
Méthodologie	Démarche d'élaboration du plan d'instrumentation (cf. paragraphe 3), articulation avec les autres volets de la mission (analyse documentaire, enquête usagers)
Plan d'instrumentation prévisionnel	Localisation indicative sur plan, nombre de points par famille (ambiance/équipements), grandeurs mesurées. Ceci est possible si est seulement si le prestataire à toutes les informations nécessaires à sa disposition (cf. paragraphe 3- Élaboration du plan d'instrumentation)

Élément attendu	Contenu
Matériel envisagé	Référence des capteurs ou dataloggers, classe de précision, autonomie (pile/secteur), mode de collecte (autonome ou télétransmission)
Durée et calendrier	Durée de chaque campagne par grandeur, période(s) de l'année envisagée(s), délais de pose/dépose
Gestion de l'intrusivité	Modalités d'information des occupants, dispositifs retenus pour limiter la gêne
Livrables	Nature et format des données restituées

Livrables attendus à l’issue de la mission

Livrable	Contenu	Format
Plan d'instrumentation validé	Localisation des points, grandeurs, durée, mode de collecte	Document + plan annoté
Données brutes (facultatives)	Séries temporelles complètes de chaque point de mesure	Format ouvert exploitable (CSV ou équivalent), horodaté
Rapport de campagne	Synthèse par grandeur, comparaison aux valeurs de référence, anomalies rencontrées	PDF + document modifiable

L’analyse technico-fonctionnelle du bâtiment

La méthode POE implique que les professionnels réalisent une visite du (ou des) bâtiment(s) pour en inspecter les systèmes, l’équipement et l’organisation spatiale. Le but de cette visite est de contextualiser les données brutes issues de l’instrumentation, d’identifier les problèmes opérationnels, d’exploitation ou de maintenance et d’observer comment les systèmes du bâtiment sont réellement utilisés. Cette étape comble l’écart entre les données mesurées et le fonctionnement réel des bâtiments, permettant une interprétation experte.

En complément, une analyse documentaire préalable vise à examiner l’ensemble des pièces techniques du bâtiment : dossiers de conception, plans, DOE, notices de fonctionnement, rapports d’essais et bilans énergétiques. Cette étape permet de comprendre les intentions initiales de conception, les hypothèses de dimensionnement, les conditions de mise en œuvre et les équipements et dispositifs réellement installés. Elle offre un cadre de référence pour interpréter les données mesurées et les observations de terrain, en identifiant d’éventuels écarts entre le bâtiment "conçu" et le bâtiment "exploité". L’analyse documentaire constitue ainsi un préalable essentiel à la visite technique et contribue à une lecture croisée du bâtiment, alliant théorie et usage réel.

Les questionnaires usagers

Le questionnaire utilisateur est basé sur le principe que les perceptions et la satisfaction des occupants sont essentielles pour évaluer le bon fonctionnement du bâtiment d'une part et qu'en tant qu'usager ils sont à même d'apporter les meilleures informations sur l'usage et le fonctionnement du bâtiment.

Les enquêtes capturent les expériences subjectives du confort thermique, visuel, acoustique et de QAI, ainsi que l'usabilité du bâtiment et de ses équipements.

Cette étape reconnaît que même si les paramètres techniques sont conformes aux normes, l'insatisfaction des utilisateurs peut persister, soulignant l'importance des facteurs humains dans la qualité réelle des ambiances.

Cette partie de la POE poursuit donc une double finalité :

- Une finalité de diagnostic : mesurer, avec des échelles reconnues et comparables dans le temps et entre bâtiments, l'inconfort ressenti, les usages réels des espaces et des équipements, et les écarts entre le fonctionnement prévu et le fonctionnement vécu du bâtiment,
- Une finalité d'engagement : impliquer les usagers dans la démarche d'amélioration de la qualité des ambiances dans le bâtiment, et non un simple prélèvement de données dont ils ne verraient jamais l'usage.

Ce questionnaire est souvent le premier point de contact direct entre la démarche d'évaluation et les usagers : la qualité de sa conception et de sa communication conditionne l'adhésion à l'ensemble de la mission.

1. Les modes d'échantillonnage : enquête transversale ou longitudinale

Selon le nombre de personnes interrogées et la fréquence à laquelle elles sont sollicitées, deux grands modes d'échantillonnage peuvent être distingués : l'enquête transversale et l'enquête longitudinale.

L'enquête transversale interroge une large population, mais un nombre limité de fois (souvent une seule). Elle permet d'obtenir des résultats d'une précision acceptable, sur lesquels une analyse statistique est possible, tout en limitant la perturbation du quotidien des occupants, puisque les interventions sont réduites au minimum. En contrepartie, elle est limitée dans le temps et ne saisit que des conditions thermiques uniques, celles du moment de l'enquête. Elle est donc préférable pour explorer la qualité des ambiances thermiques, mais moins adaptée à l'étude des processus d'adaptation des individus.

L'enquête longitudinale, à l'inverse, s'appuie sur une population restreinte qui est sollicitée un grand nombre de fois, sur une période allant de quelques jours à plusieurs mois. Elle permet d'observer les aspects dynamiques du confort thermique ainsi que les différences interindividuelles. Elle suppose toutefois des participants disponibles, capables de remplir un questionnaire plusieurs fois par jour. Le faible nombre de sondés peut par ailleurs biaiser les résultats : il est donc indispensable de veiller à la représentativité de l'échantillon.

En pratique, l'approche transversale est souvent privilégiée dans le cadre d'une POE : plus légère à mettre en œuvre, elle permet de recueillir l'avis d'un large échantillon d'occupants sans perturber leur quotidien.

	Enquête transversale	Enquête longitudinale
Population	**Large**	**Limitée**
Nombre de votes par personne	**Limité**	**Élevé**
Durée	**Ponctuelle (conditions thermiques uniques)**	**De quelques jours à plusieurs mois**
Atout principal	**Résultats statistiques, faible perturbation**	**Dynamique du confort, différences individuelles**
Point de vigilance	**Ne capte pas l'adaptation**	**Disponibilité des sondés, représentativité**
Usage privilégié	**Qualité des ambiances thermiques**	**Processus adaptatifs des individus**

Tableau 1 : Comparaison de l'approche transversale et longitudinale

2. Le cadre normatif de référence

Afin que les résultats soient robustes, comparables dans le temps et mobilisables au-delà du seul bâtiment étudié, le questionnaire s'appuie sur les normes et méthodologies de référence suivantes, qui encadrent en particulier la construction des échelles de jugement subjectif :

Texte / référentiel	Portée pour le questionnaire
NF EN ISO 10551 - Ergonomie des ambiances thermiques - Évaluation de l'influence de l'ambiance thermique à l'aide d'échelles de jugement subjectif	Norme de référence pour la construction des échelles de sensation, de préférence, d'acceptabilité, de tolérance et de confort thermique ; structure la partie normalisée du questionnaire relative au confort thermique
NF EN ISO 7730 - Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique (indices PMV et PPD)	Sert de référence pour la mise en regard des réponses déclaratives avec les indices calculés à partir des mesures d'ambiance (cf. prestation d'instrumentation)
NF EN 16798-1 - Performance énergétique des bâtiments - Paramètres d'entrée pour la conception et l'évaluation de la performance énergétique (qualité de l'air intérieur, environnement thermique, éclairage et acoustique)	Cadre les catégories de qualité d'ambiance (I à IV) auxquelles les résultats du questionnaire peuvent être rapportés
ISO 28802 - Ergonomie de l'environnement physique - Évaluation des environnements par une enquête associant mesures physiques et réponses subjectives	Méthodologie générale de structuration d'une enquête croisant mesures et déclaratif, applicable au-delà du seul confort thermique (visuel, acoustique, qualité de l'air)
ISO 9241-11 - Ergonomie de l'interaction homme-système - Utilisabilité : définitions et concepts	Mobilisée pour la conception de l'interface du questionnaire lui-même (efficacité, efficience, satisfaction), en particulier en version numérique

Méthodologies internationales de référence (BUS Methodology - Building Use Studies ; CBE Occupant Survey - Center for the Built Environment)	Bases de comparaison (benchmark) internationalement reconnues en matière d'enquête occupants dans le cadre de démarches de POE, mobilisables pour le tronc commun normalisé du questionnaire
Règlement (UE) 2016/679 (RGPD) et loi Informatique et Libertés modifiée	Encadrement du traitement des données personnelles issues du questionnaire (identité, réponses individuelles, éventuelles données de localisation du poste de travail)

3. L'architecture du questionnaire

Il est possible de distinguer deux volets aux questionnaires. Une partie doit suivre le cadre normatif existant afin de permettre de comparer le bâtiment dans le temps et avec d'autres bâtiments. La personnalisation du questionnaire doit alors se faire dans un second volet contextualisé

a. Le tronc commun normalisé

Ce volet reprend, sans modification de formulation ni de structure d'échelle, des questions et échelles issues des référentiels cités ci-avant (NF EN ISO 10551 pour le confort thermique, méthodologies BUS/CBE pour les autres dimensions de confort et de satisfaction générale). Il porte a minima sur :

- la sensation et l'acceptabilité thermique (hiver et été) ;
- la qualité de l'air perçue ;
- le confort visuel et l'éclairage ;
- le confort acoustique ;
- la satisfaction générale à l'égard du bâtiment.

La non-modification de ces questions est une exigence de méthode : c'est elle qui permet de comparer les résultats du bâtiment étudié à des bases de référence externes (autres bâtiments du parc du maître d'ouvrage, bases de données nationales ou internationales) et de suivre l'évolution des scores dans le temps avec un instrument stable d'une campagne à l'autre.

b. Le module contextualisé

Ce second volet est construit spécifiquement pour le bâtiment étudié, à partir des hypothèses issues de l'analyse technico-fonctionnelle, des premiers signaux usagers et des priorités identifiées avec le maître d'ouvrage. Il permet d'investiguer :

- des usages ou des espaces spécifiques au bâtiment (par exemple l'usage des brasseurs d'air plafonnier, l'usage réel d'une salle),
- des irritants déjà signalés par les usagers avant l'enquête (réclamations, échanges informels avec le gestionnaire),
- des questions ouvertes permettant aux usagers de s'exprimer librement au-delà des échelles fermées, en particulier sur ce qu'ils attendent en priorité comme amélioration et ce qu'ils apprécient particulièrement,

- des questions préparant explicitement la suite participative de la démarche (par exemple : « souhaitez-vous être associé aux ateliers de discussion des résultats ? »), qui font du questionnaire la première marche de l'implication des usagers plutôt qu'un aboutissement.

4. La communication

La qualité des réponses obtenues dépend directement de la façon dont la démarche est présentée aux usagers, avant, pendant et après la passation. Une communication insuffisante ou tardive produit un double risque : un taux de réponse faible ou non représentatif, et un sentiment d'extraction de données sans contrepartie qui compromettra l'adhésion aux étapes participatives ultérieures de la mission.

a. La forme

Trois principes guident la manière de communiquer. Il faut d'abord identifier le mode de communication préféré des usagers (courriel, affichage, réunion d'équipe, messagerie interne, etc.), plutôt que d'imposer celui de l'équipe d'audit. Il peut varier selon les catégories d'usagers, notamment entre personnel administratif, personnel de terrain et visiteurs.

Il faut ensuite désigner un référent, clairement identifié et facilement joignable, qui incarne la démarche auprès des usagers et répond à leurs questions, tout en constituant le relais privilégié avec le maître d'ouvrage ou le gestionnaire.

Enfin, les messages doivent être clairs, précis et brefs : la communication ne doit pas inonder les boîtes mails ni saturer le panneau d'affichage, au risque de produire l'effet inverse de celui recherché (lassitude, messages ignorés, méfiance).

b. Le temps

a. Avant

La communication doit être préparée en amont en utilisant un langage clair, sans jargon technique et adapté aux différentes catégories d'usagers.

Elle doit d'abord expliquer pourquoi le questionnaire est diffusé et à quelle démarche plus large il se rattache, puis préciser qui sollicite les usagers et pour le compte de qui (maître d'ouvrage, gestionnaire). Le temps nécessaire pour y répondre doit être annoncé explicitement, afin que chacun puisse s'organiser, et le caractère anonyme des réponses individuelles doit être rappelé, car il favorise des réponses franches. Enfin, il faut indiquer ce qui sera fait des résultats et sous quelle forme les usagers en seront informés en retour. Ce dernier point est essentiel : un usager qui sait qu'il obtiendra un retour se sent partie prenante de la démarche, et non simple source de données.

b. Pendant

Le suivi de la campagne se prolonge pendant toute sa durée. Le référent reste disponible pour répondre aux questions, lever les doutes et réagir en cas de difficulté (lien inopérant, questionnaire incompris, etc.). Des relances sont envoyées à intervalles raisonnables, afin de soutenir le taux de réponse sans harceler les usagers ; elles peuvent être ciblées sur les catégories ou les zones sous-représentées. Un point d'étape est également fait auprès des usagers, de façon informelle ou via le référent, pour vérifier que tout se passe bien : accès au questionnaire, clarté des questions, temps de réponse conforme à celui annoncé. Cela permet d'ajuster rapidement la démarche si nécessaire.

c. Après

Le retour d'information vers les usagers n'est pas une option : c'est une condition de la crédibilité de toute enquête ultérieure, voire de toute action qui en découlerait. Les résultats agrégés, accompagnés d'un aperçu des suites envisagées, doivent être restitués aux usagers dans un format accessible (synthèse courte, visuels, présentation en réunion), dans un délai raisonnable après la clôture de la campagne. Passé ce délai, l'enquête risque d'être perçue comme sans lendemain, et les usagers seront moins enclins à répondre la fois suivante.

5. Les échelles de réponse

La qualité métrologique d'un questionnaire de confort tient moins au nombre de questions posées qu'à la rigueur de construction de ses échelles de réponse. Pour cela, il est nécessaire de respecter les principes suivants, conformes à la norme NF EN ISO 10551 et aux bonnes pratiques internationales des enquêtes occupants (BUS, CBE).

a. Le principe d'équidistance

Contrairement à une idée répandue, une échelle de jugement subjectif n'a pas nécessairement à être bipolaire ni symétrique autour d'un point neutre central. Certaines échelles utilisées en évaluation du bâti sont unipolaires : c'est le cas des échelles de confort perçu qui vont d'un pôle négatif (« extrêmement inconfortable ») à un point positif (« confortable »).

La symétrie autour d'un point neutre est une propriété possible de certaines échelles normalisées, mais n'est en aucun cas une exigence générale à imposer à toutes les échelles du questionnaire.

Dans tous les cas, l'exigence méthodologique déterminante est l'équidistance : l'écart perçu par le répondant entre deux modalités adjacentes. Celui-ci doit être sensiblement le même sur toute l'étendue de l'échelle. C'est cette propriété, et elle seule, qui permet de traiter les réponses comme une échelle d'intervalles, c'est-à-dire de calculer des moyennes, des écarts et des évolutions dans le temps qui aient un sens statistique et non une simple hiérarchie de rangs.

Échelle non équidistante (à proscrire)	Échelle équidistante (attendue)
Confortable / Légèrement inconfortable / Inconfortable / Extrêmement inconfortable	Confortable / Légèrement inconfortable / Inconfortable / Très inconfortable / Extrêmement inconfortable
L'écart perçu entre « Confortable » et « Légèrement inconfortable » n'est pas comparable à l'écart entre « Inconfortable » et « Extrêmement inconfortable » : le pas de l'échelle n'est pas régulier, ce qui invalide tout calcul de moyenne	Chaque modalité représente un pas d'intensité comparable au suivant ; les intitulés sont choisis pour que la progression soit perçue comme régulière par le répondant

Ce principe d'équidistance s'applique aussi bien aux échelles bipolaires symétriques (par exemple l'échelle de sensation thermique en 7 points de la norme NF EN ISO 10551, qui est à la fois équidistante et symétrique) qu'aux échelles unipolaires ou sans point neutre affiché (par exemple une échelle de satisfaction en 5 points, qui doit rester équidistante sans pour autant être construite autour d'un centre de neutralité).

b. Conseils pratiques

Comment garantir l'équidistance en pratique ?

- privilégier des échelles déjà validées et testées (NF EN ISO 10551, méthodologies BUS/CBE) plutôt que des intitulés inventés pour la circonstance, dont l'équidistance n'a jamais été vérifiée empiriquement,
- lorsqu'une échelle doit être adaptée ou traduite pour le module contextualisé, faire vérifier l'équidistance des intitulés retenus,
- ne pas mélanger, au sein d'un même thème, des modalités de nature différente (fréquence, intensité, accord) qui casseraient la régularité de la progression,
- conserver autant que possible un nombre de modalités identique sur l'ensemble des échelles fermées du questionnaire, afin de ne pas dérouter les répondants et de faciliter les comparaisons entre questions,
- proposer, en complément des échelles fermées, une option de type « je ne sais pas / non concerné », clairement distincte des modalités de l'échelle, afin de ne pas confondre une absence d'avis avec une position sur l'échelle elle-même.

6. Formulation des questions : lever toute ambiguïté

Une échelle de réponse correctement construite ne produit une donnée exploitable que si la question elle-même ne laisse place à aucun doute d'interprétation. Un répondant qui hésite sur le sens exact d'une question ne répond plus à la question posée, mais à sa propre reformulation implicite de celle-ci ce qui invalide silencieusement la comparabilité des réponses. Le prestataire justifie, pour chaque question du questionnaire, le respect des principes suivants.

a. Une seule idée par question

Chaque question ne porte que sur une seule dimension évaluée. Une question qui associe deux notions distinctes (« question à double détente ») place le répondant dans l'impossibilité de répondre correctement lorsque son avis diffère sur chacune des deux dimensions.

À proscrire	Pourquoi	Formulation corrigée
« L'éclairage et le bruit dans votre bureau sont-ils satisfaisants ? »	Mélange deux dimensions distinctes (visuel et acoustique). Le répondant peut être satisfait de l'une et non de l'autre	Deux questions séparées : une sur l'éclairage, une sur le bruit
« Trouvez-vous que la ventilation est bruyante et inefficace ? »	Mélange un jugement acoustique et un jugement de performance	« Le niveau sonore de la ventilation vous gêne-t-il ? » puis, séparément, « L'air vous semble-t-il correctement renouvelé ? »

Dans certains cas, il peut être choisi de questionner l'usager sur un même thème avec plusieurs niveaux de réponses. Ceci-ci pour des questions d'efficacité de l'enquête (réduire le nombre de questions). Par exemple, lorsque l'usager est interrogé sur l'usage des équipements et sur leur bon fonctionnement. Dans ce cas, le

créateur de l'enquête doit être très vigilant sur la forme de la question et sur le fond. Il ne doit pas avoir d'ambiguïté sur la proposition de réponse.

b. Une formulation neutre, sans orientation de la réponse

La question ne doit pas suggérer, par sa formulation, la réponse attendue ou souhaitée par celui qui la pose. Une question orientée (« question suggestive ») introduit un biais de désirabilité qui fausse systématiquement les résultats vers la réponse implicitement valorisée.

À proscrire	Pourquoi	Formulation corrigée
« Ne trouvez-vous pas que la température est trop élevée en été ? »	La tournure négative interrogative oriente vers une réponse affirmative	« Comment jugez-vous la température de votre espace de travail en été ? », suivie de l'échelle
« Comme la plupart des usagers, êtes-vous gêné par le bruit du couloir ? »	La référence à « la plupart des usagers » exerce une pression sociale vers l'accord	«Existe-t-il une gêne sonore dans votre espace travail? »

c. Un vocabulaire clair, sans jargon technique ni sigle non expliqué

Le questionnaire s'adresse à des usagers, non à des professionnels du bâtiment. Tout terme technique (GTB, DJU, ambiance hygrothermique, débit de soufflage…) doit être proscrit ou reformulé en langage courant, et tout sigle explicité en toutes lettres lors de sa première occurrence.

- remplacer « la régulation de la GTB vous semble-t-elle adaptée ? » par « le chauffage/la climatisation s'ajuste-t-il selon vous correctement au cours de la journée ? » ;
- adapter le niveau de vocabulaire au(x) public(s) identifié(s) dans l'état des lieux (enfants, personnes en situation de handicap cognitif, usagers non francophones), y compris par des versions simplifiées ou traduites lorsque nécessaire.

même le plus courant. Par exemple, le terme « ventilateur » peut désigner un ventilateur sur table, sur pieds, plafonnier, etc. Suivant l'usager, si le terme n'est pas explicité, il répondra suivant sa vision et la question ne sera alors pas exploitable car non caractérisée.

Il est indispensable qu'il n'y ait aucun doute sur les vocabulaires utilisés, même un terme courant, en apparence sans équivoque, peut recouvrir des réalités différentes selon l'usager qui répond. Il est donc nécessaire de s'assurer qu'aucun mot employé dans le questionnaire ne puisse être interprété de plusieurs façons par des répondants différents, sans quoi les réponses obtenues, bien qu'en apparence homogènes, porteront en réalité sur des objets distincts et ne seront pas exploitables.

Par exemple, le terme « ventilateur » est un terme générique. Il peut désigner un ventilateur de table, un ventilateur sur pied, un ventilateur plafonnier, ou encore la ventilation mécanique du bâtiment elle-même. Si la question n'explicite pas de quel équipement il s'agit, chaque répondant y projettera sa propre représentation, et les réponses recueillies mélangeront en réalité des jugements portés sur des équipements différents. La question devient alors statistiquement inexploitable, faute d'un objet caractérisé de façon univoque.

d. Une référence temporelle explicite et univoque

Toute question portant sur un ressenti doit préciser la période de référence à laquelle elle s'applique, faute de quoi chaque répondant se réfère implicitement à une période différente (le jour de la réponse, une moyenne sur l'année, un souvenir marquant isolé), ce qui rend les réponses incomparables entre elles.

À proscrire	Pourquoi	Formulation corrigée
« Avez-vous chaud dans votre bureau ? »	Aucune période de référence : la réponse dépend du jour et du moment où le répondant remplit le questionnaire	« Au cours des deux dernières semaines, comment avez-vous globalement ressenti la température de votre bureau en journée ? »

e. Une référence spatiale explicite et univoque

Toute question portant sur un ressenti doit préciser le lieu auquel elle se rapporte. Sans cette précision, chaque répondant se réfère implicitement à un lieu différent : celui où il se trouve au moment de répondre, celui où il passe le plus de temps, ou encore l'ensemble du bâtiment. Les réponses recueillies ne peuvent alors plus être rattachées à un espace précis, ni comparées entre elles, ni croisées avec les mesures physiques réalisées sur place. Cette exigence est d'autant plus importante dans une POE, où le croisement entre le ressenti des occupants et les relevés de terrain est au cœur du diagnostic.

Le lieu de référence doit être nommé de façon explicite et ne laisser aucune place à l'interprétation. Il doit correspondre à un espace que le répondant identifie sans hésitation et que l'équipe d'audit peut localiser sur un plan (bureau, salle de classe, open space, atelier, espace de restauration, circulation, etc.). Lorsque les usagers fréquentent plusieurs espaces, il faut leur indiquer pour lequel ils répondent, ou leur proposer une question distincte par espace, plutôt que de leur demander une appréciation moyenne qui n'aurait de sens pour personne.

À proscrire	Pourquoi	Formulation corrigée
« Avez-vous chaud dans votre bureau ? »	Aucun lieu de référence précis : « votre bureau » peut désigner un poste de travail, une pièce ou un étage, et la question ne fixe ni période ni moment de la journée.	« Au cours des deux dernières semaines, comment avez-vous globalement ressenti la température de votre bureau en journée ? »
« Comment trouvez-vous le confort dans le bâtiment ? »	Le bâtiment regroupe des espaces aux ambiances très différentes : chacun répond pour l'espace qu'il fréquente le plus, ou pour une impression générale invérifiable.	« Comment avez-vous ressenti la température dans la salle de réunion du 2e étage lors de votre dernière utilisation ? »

f. Une formulation affirmative

Les tournures négatives, et a fortiori les doubles négations, augmentent significativement le risque d'erreur de lecture et de réponse inversée par rapport à l'intention réelle du répondant.

- proscrire : « Ne pensez-vous pas qu'il n'est pas facile de régler la température ? » ;
- préférer : « Diriez-vous qu'il est facile de régler la température de votre espace ? », avec une échelle allant de « très facile » à « très difficile ».

g. Une cohérence terminologique sur l'ensemble du questionnaire

Un même objet ou un même espace doit être désigné par le même terme tout au long du questionnaire, sans recourir à des synonymes qui pourraient laisser croire, à tort, qu'il s'agit d'éléments différents (par exemple : ne pas alterner « votre bureau », « votre poste de travail » et « votre espace » pour désigner la même réalité). Cette cohérence est vérifiée sur l'ensemble des versions du questionnaire (numérique, papier, traduite).

h. Des consignes de réponse explicites

Chaque question précise sans ambiguïté le mode de réponse attendu : choix unique ou choix multiple, échelle à utiliser, possibilité ou non de laisser la question sans réponse. Cette consigne est répétée si le type de réponse change d'un bloc de questions à l'autre, plutôt que supposée acquise après un seul rappel en début de questionnaire.

i. Conseils pratiques

En plus ou en rappel, des points développés ci-avant, il est nécessaire de :

- éviter les intitulés qui glissent, d'un côté de l'échelle, vers une intensité plus marquée que de l'autre (asymétrie sémantique), ce qui biaiserait statistiquement les réponses vers le pôle le moins marqué ;
- conserver un nombre de modalités identique sur l'ensemble des échelles fermées du questionnaire, pour ne pas dérouter les répondants et faciliter les comparaisons entre questions ;
- proposer, en complément des échelles fermées, une option de type « je ne sais pas / non concerné » distincte du point neutre, afin de ne pas confondre une absence d'avis avec un jugement de neutralité ;
- formuler les questions de façon univoque, sans double négation ni double question dans un même item (« l'éclairage et le bruit dans mon bureau sont-ils satisfaisants ? » mélange deux dimensions et doit être scindé).

7. Vérification de la formulation avant diffusion

Le respect de ces principes de rédaction doit être vérifié par un test de compréhension mené auprès d'un petit panel représentatif de la diversité des usagers, avant la diffusion générale du questionnaire, et non laissé à la seule relecture interne du prestataire.

8. Durée cible du questionnaire et lutte contre la lassitude

La durée de passation est fixée entre 12 et 15 minutes. Cette contrainte n'est pas secondaire : au-delà de ce seuil, le taux d'abandon en cours de questionnaire augmente sensiblement et la qualité des réponses aux dernières questions se dégrade (réponses de complaisance, choix systématique du point neutre), ce qui fragilise l'ensemble de l'analyse.

Pour respecter ce cadre, il ne faut pas chercher l'exhaustivité des points à traiter. Un questionnaire qui tente de tout couvrir finit par ne rien mesurer correctement. Il faut faire des choix et privilégier la qualité à la quantité : mieux vaut un questionnaire court, dont chaque question est comprise, renseignée avec attention et exploitable, qu'un questionnaire long dont la moitié des réponses est inutilisable.

Ces choix se font en partant des objectifs de la POE. Chaque question doit répondre à une interrogation précise du diagnostic, et celles qui n'alimenteraient aucune analyse ni aucune recommandation doivent être écartées, même si elles paraissent intéressantes. On peut se demander, pour chacune : « que ferons-nous de cette réponse ? » Si la réponse n'est pas claire, la question n'a pas sa place. On peut aussi renoncer aux informations déjà connues par ailleurs (caractéristiques du bâtiment, plans, données d'exploitation, mesures de terrain), qu'il est inutile de redemander aux usagers. Les questions d'identification (profil, localisation dans le bâtiment) doivent être limitées à ce qui est nécessaire au croisement des données, ce qui allège le questionnaire et renforce le sentiment d'anonymat. Enfin, il est préférable de hiérarchiser les thèmes : les questions essentielles en premier, quand l'attention est maximale, les questions secondaires ensuite, et les questions ouvertes en nombre très limité, car elles sont les plus longues à remplir.

Le test préalable du questionnaire auprès de quelques usagers reste le meilleur moyen d'arbitrer : il mesure la durée réelle, repère les questions qui posent un problème et permet de couper sans regret ce qui alourdit la passation.

Pour maîtriser la durée, plusieurs leviers peuvent être utilisés :

Levier	Application
Prioriser avant d'ajouter	Chaque question du module contextualisé doit répondre à une hypothèse identifiée (cf. chapitre 4.2) ; toute question qui n'éclaire aucune décision est retirée
Limiter les questions ouvertes	Réserver le texte libre à deux ou trois questions clés (priorité d'amélioration, commentaire final), plutôt que de le dupliquer après chaque thème
Utiliser une logique de parcours conditionnel	N'afficher les questions détaillées sur une dimension (ex. acoustique) qu'aux répondants ayant signalé un inconfort sur cette dimension, en version numérique
Regrouper les questions par thème homogène	Limiter la charge cognitive liée aux changements de sujet et de type d'échelle
Tester la durée réelle avant diffusion	Le prestataire teste le questionnaire auprès d'un petit panel avant diffusion générale et ajuste si la durée mesurée dépasse la cible

À titre indicatif, un questionnaire de 12 à 15 minutes correspond, selon la proportion de questions ouvertes, à environ 25 à 35 questions fermées équivalentes.

La lassitude des répondants (« survey fatigue ») n'est pas seulement un enjeu de confort de passation : un questionnaire trop long dégrade la représentativité des résultats sur lesquels reposeront les préconisations. Le maître d'ouvrage doit privilégier donc, en cas d'arbitrage nécessaire, la réduction du nombre de questions plutôt que le dépassement de la durée cible.

9. Modalités de commande de la prestation

a. Contenu attendu de l'offre

Élément attendu	Contenu
Méthodologie	Démarche de construction du questionnaire (tronc commun / module contextualisé), méthode d'échantillonnage, plan de communication
Exemple de trame de questionnaire	Liste des questions envisagées par thème, type d'échelle utilisé pour chacune, estimation de la durée de passation testée
Références normatives mobilisées	Justification de la conformité du tronc commun à la NF EN ISO 10551 et aux méthodologies internationales de référence
Modalités de passation	Supports proposés (numérique/papier), dispositions d'accessibilité, durée et modalités de la période de recueil
Plan de communication	Exemple de supports et messages prévus avant, pendant et après la passation
Traitement des données personnelles	Modalités de collecte, d'anonymisation et de conservation conformes au RGPD
Plan d'analyse	Exemple de méthode de traitement statistique envisagée, méthode de croisement avec les données d'instrumentation et d'analyse technico-fonctionnelle
Livrables	Nature et format des résultats restitués, y compris le support de restitution aux usagers si pertinent

b. Livrables attendus

Livrable	Contenu
Questionnaire finalisé (tronc commun + module contextualisé)	Version validée, testée en durée, dans les formats de passation retenus

Campagne de communication	Plan et supports de communication (affichage, courriels) informant les occupants de la finalité, du déroulement et des modalités de diffusion du questionnaire, incluant un calendrier de diffusion et des relances destinées à favoriser un taux de réponse représentatif.
Rapport d'analyse	Résultats détaillés par thème et par profil d'usager, taux de réponse, croisement avec les données techniques si pertinent
Support de restitution accessible	Synthèse en langage clair des principaux résultats et des suites envisagées
Base de données anonymisée	Résultats agrégés, sans donnée permettant la réidentification d'un répondant

Sauf disposition contraire, les résultats individuels ne sont jamais communiqués au maître d'ouvrage ni au gestionnaire du site : seules les données agrégées et anonymisées, ne permettant pas la réidentification d'un répondant, font l'objet d'une restitution.

Annexe : exemple de socle commun

Cette annexe propose un jeu de questions à valeur purement illustrative, conçu pour démontrer l'application concrète de la norme ISO 10551 dans le cadre spécifique du confort thermique en saison chaude. Pour rappel, cette norme définit les échelles de jugement subjectif utilisables pour évaluer l'ambiance thermique. Il ne s'agit pas d'un questionnaire exhaustif ni d'un modèle à reproduire tel quel pour d'autres saisons (hiver, mi-saison) ou d'autres ambiances (acoustique, visuel), qui nécessiteraient leurs propres protocoles et échelles normalisés.

L'objectif de cet exemple de questions est de montrer comment interroger les occupants sur quatre dimensions distinctes : leur ressenti (perception), leur jugement (évaluation affective), leurs préférences et leur tolérance personnelle. Utiliser des formulations et des échelles normalisées garantit que les questions sont bien comprises, que les résultats sont comparables d'un bâtiment à l'autre et que le questionnaire est défendable méthodologiquement.

Il est important d'aborder ces quatre points séparément, car ils ne disent pas la même chose et ne se déduisent pas les uns des autres. Poser uniquement la question « avez-vous chaud ou froid ? » conduit à des diagnostics incomplets, voire trompeurs.

Le ressenti (ou sensation thermique) décrit ce que la personne perçoit, de « froid » à « chaud » : c'est une perception, sans jugement de valeur. Il permet de situer l'ambiance sur une échelle et de la confronter aux mesures physiques et aux indices de confort (PMV, température opérative). Mais une sensation de chaleur n'est pas nécessairement gênante : elle peut être recherchée en hiver, ou bien supportée en été.

Le jugement (ou évaluation affective) indique si cette sensation est perçue comme confortable ou inconfortable. C'est lui qui dit si l'ambiance pose un problème du point de vue de l'occupant. Deux personnes ayant la même sensation peuvent en porter des jugements opposés, selon leurs attentes, leur activité, leur habillement ou leur histoire thermique.

Les préférences précisent ce que la personne souhaiterait : plus chaud, plus frais, ou ne rien changer. Elles rendent la réponse actionnable, car elles orientent le sens de la correction à envisager. Elles révèlent aussi des écarts intéressants : des occupants qui ressentent la chaleur tout en la jugeant confortable peuvent souhaiter un peu plus de fraîcheur, ou inversement.

La tolérance (ou acceptabilité) demande si l'ambiance est acceptable, voire supportable, même lorsqu'elle n'est pas idéale. Elle mesure la marge d'adaptation des occupants et permet de distinguer un inconfort passager, toléré et compensé par des actions d'adaptation (ouvrir une fenêtre, utiliser un brasseur d'air, ajuster sa tenue), d'une situation réellement problématique qui appelle une intervention. Cette dimension est particulièrement utile dans une POE, où l'on cherche à évaluer la capacité des équipements passifs et des usages à absorber les écarts de confort.

C'est le croisement de ces quatre dimensions, et non chacune isolément, qui permet de poser un diagnostic partagé : une même sensation, rapprochée du jugement, de la préférence et de la tolérance exprimés, prend un sens très différent. Les questions de l'annexe sont donc conçues comme un ensemble cohérent (mais strictement dédié à la période estivale dans cet exemple). Elles peuvent être adaptées au contexte de l'étude (saison, type d'espace, période de référence), à condition de conserver les échelles et les libellés de la norme, et de respecter les principes énoncés plus haut : référence spatiale et temporelle explicite, durée de passation maîtrisée, langage clair.

Les questions sont les suivantes :

1. Dans le local principalement occupé et de manière générale, comment ressentez-vous la température intérieure en période estivale ?
    - Très froide
    - Froide

- Légèrement froide
- Ni chaude ni froide
- Légèrement chaude
- Chaude
- Très chaude

2. Dans le local principalement occupé, comment jugeriez-vous l'ambiance thermique en été ?
    - Confortable
    - Légèrement inconfortable
    - Inconfortable
    - Très inconfortable
    - Extrêmement inconfortable

3. En règle générale, dans le local principalement occupé, en été, préfèreriez-vous que cette température intérieure soit :
    - Beaucoup plus froide
    - Plus froide
    - Légèrement plus froide
    - Inchangée
    - Légèrement plus chaude
    - Plus chaude
    - Beaucoup plus chaude

4. À votre avis, en période estivale, l'ambiance thermique dans le local principalement occupé est-elle…?
    - Tolérable
    - Plutôt tolérable
    - Moyennement tolérable
    - Peu tolérable
    - Impossible à tolérer