REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département du territoire
Office cantonal de l'environnement

THQMAT
TRÈS HAUTE QUALITÉ
MATÉRIAUX - AIR INTÉRIEUR
TECHNIQUES CONSTRUCTIVES

Cahier des responsabilités

Checklist des décisions à prendre pour une haute qualité des matériaux, de l'air intérieur et des techniques constructrices (THQMAT) en fonction des acteurs et des métiers tout au long des phases de construction.

Extraction choisies selon les phases SNBS-Bâtiment 2.1

REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX
Mai 2023

SABRA service de l'air, du bruit et des rayons non-ionisant /

Le **Cahier des responsabilités** a été établi par le SABRA (Service de l'air, du bruit et des rayons non-ionisant) de l'Etat de Genève, dans le cadre du dispositif THQMAT (Très haute qualité des matériaux, de la qualité de l'air intérieur et des techniques constructives) pour aider les acteurs-métier à savoir quand et comment agir en faveur du choix de matériaux sains et écologiques, de la qualité de l'air intérieur et des techniques constructives durables selon les 3 enjeux THQMAT.

L'objectif est de pointer les étapes décisives pour chaque acteur-métier tout au long de la chaine de construction pour mieux cerner sa marge de manœuvre. Le Cahier des responsabilités se lit comme un pense-bête utile à chaque acteur-métier désirant mettre sa pierre à l'édifice de la construction saine et durable. Il est orienté choix des matériaux et qualité de l'air intérieur.

Il est établi selon le guide pratique *Construire durablement avec le SNBS 2.1 Bâtiment* (juillet 2021) qui considère des indicateurs de société, d'économie et d'environnement. Les indicateurs impliquant le choix des matériaux sains et écologiques selon les 3 enjeux THQMAT, ont été extraits du SNBS et répartis selon les corps de métier.

Les phases SNBS sont les suivantes :

- Phase 0 : Initialisation
- Phase 1 : Définition des objectifs
- Phase 2 : Etudes préliminaires
- Phase 3 : Etude du projet
- Phase 4 : Appel d'offres
- Phase 5 : Réalisation
- Phase 6 : Exploitation

Les acteurs-métier répertoriés sont :

- Maitre d'ouvrage
- Architecte
- Ingénieur
- Entreprise de construction, artisan
- Régie immobilière

<u>Légendes</u>
SNBS : N° des indicateurs et code couleur Société Economie Environnement
THQMAT : Mat : Matériaux et environnement / QAI : Qualité de l'air intérieur et santé QAI / TCD : Techniques constructives durables

Pour aller plus loin : les référentiels professionnels

Normes SIA

- La norme de compréhension SIA 101 Règlement concernant les prestations des maîtres d'ouvrage (description par phases de projet)
- Les règlements 102 à 1... concernant les prestations et honoraires des architectes et ingénieurs (description par phases de projet)
- La norme SIA 112:2014 Modèle Etude et conduite de projet décrit l'organisation d'un projet de construction par phases, avec la répartition des rôles
- La norme de compréhension SIA112/1:2017 Construction durable-Bâtiment décrit comment intégrer les objectifs de durabilité dans l'organisation d'un projet de bâtiment. Elle décrit notamment dans son Annexe D la répartition des principales tâches de construction durable par phase et par acteur (en élargissant le panel d'acteurs aux utilisateurs, exploitants et aux autorités).

KBOB

- La Coordination des maîtres d'ouvrages fédéraux KBOB, avec ecobau et l'IPB (maîtres d'ouvrages privés), a réédité par ex. en 2017 la recommandation KBOB/ecobau/IPB 2008/1:2017 La construction durable dans les contrats d'étude et les contrats de réalisation, qui décrit notamment la répartition des responsabilités entre maître d'ouvrage, planificateurs et entreprises

MINERGIE-ECO

- Le catalogue de critères MInergie-ECO (ici la version construction neuve - affectation bureaux) décrit, pour chaque critère, quel mandataire est responsable de suivre ce critère, et quels types de travaux sont concernés (travaux classés par CFC), autrement dit quelles entreprises.
- La documentation SIA D0238:2012 Composantes de la réussite d'un projet fournit quelques pistes complémentaires intéressantes (mais pas spécifiques à la construction durable)

Je suis un Maître d'ouvrage

- ✓ Avoir une vision de durabilité
- ✓ L'exiger de son architecte et ingénieur

Maître d'ouvrage MO	SNBS	THQMAT
PHASE 0 Initialisation		
Développer des visions et définir les thèmes prioritaires en matière de durabilité	101.1	Mat QAI TCD
Définir les besoins et les coordonner avec les objectifs généraux	101.1	Mat TCD
PHASE 1 Définitions des objectifs		
Etablir les conventions d'objectifs, établir le cahier des charges	101.1	Mat QAI TCD
Accroitre la flexibilité du bâtiment et prolonger ainsi sa durée d'utilisation	105.1	TCD
Évaluer la pertinence du calcul des coûts du cycle de vie. Établir des exigences par rapport à la durabilité de certains éléments de construction.	201.1	Mat TCD
Phase 2 Etude préliminaire		
Aligner le projet sur les principes directeurs généraux. Rédiger ou mettre à jour le cahier des charges des objectifs de la phase et résultant des questions clefs du SNBS	101.1	Mat QAI TCD
Faire recours à un comité d'évaluation conformément aux exigences SNBS, aussi pour les matériaux comme critère d'évaluation.	102.1	Mat
Accroitre la flexibilité du bâtiment et prolonger ainsi sa durée d'utilisation.	105.1	TCD
Optimiser la construction du point de vue des coûts du cycle de vie. Prendre en compte les coûts des matériaux. Prendre en compte les coûts de maintenance (séparation des systèmes, accessibilité, durée d'utilisation), les rénovations et la déconstruction (dissociabilité des matériaux).	201.1 202.1	Mat TCD
Maintenir autant que possible l'utilisation des bâtiments existants ou les agrandir. Conception claire et structurée des gaines techniques	301.1 301.2 301.3 302.1 302.3	TCD
Choisir des constructions légères et permettant des portées adéquates	302.3	TCD
Bâtiments existants : réaliser un diagnostic des substances polluantes; prendre les mesures qui s'imposent le cas échéant.	303.1	Mat QAI
PHASE 3 Etude de projet		
Traduire les objectifs du développement durable dans la planification ainsi que lors des décisions spécifiques. Rédiger un cahier des charges qui contient les objectifs clefs de la phase en question.	101.1	Mat QAI TCD
Planifier les éléments suivants en fonction du concept urbanistique et architectural des études préliminaires, avec les matériaux	102.2	Mat

Accroitre la flexibilité du bâtiment et prolonger ainsi sa durée d'utilisation	105.1	TCD
Faire élaborer et approuver un concept de flexibilité et d'évolutivité d'affectation par les planificateurs, en tenant compte gros œuvre, second œuvre, installations techniques	105.1 105.2	TCD
Mettre en œuvre des isolations durables pour tous les éléments de construction	108.2	
Déterminer les coûts du cycle de vie et optimiser le bâtiment en conséquence. Petites constructions: un calcul approximatif suffit. Prendre en compte dès cette phase l'exploitation (p. ex. facilité de nettoyage), l'entretien (p. ex. accessibilité et séparation des systèmes) et la déconstruction (p. ex. facilité de séparer les matériaux). Prendre en compte l'exploitation, l'entretien/la maintenance et la déconstruction lors des décisions relatives à la construction. Assurer l'entretien des éléments de construction et leur remplacement en tenant compte de leur cycle de vie spécifique. Planifier l'accessibilité horizontale et verticale des installations techniques ainsi que l'accessibilité pour des appareils de grande taille en cas de remplacement. Assurer le remplacement et la déconstruction de l'enveloppe du bâtiment et du second-œuvre: fixations mécaniques démontables qui permettent de remplacer un élément sans endommager les éléments attenants. Renoncer aux matériaux composites. Être attentif à l'aptitude à la déconstruction de la structure porteuse.	201.1	
Privilégier les produits locaux (enveloppe thermique). Optimiser le projet par rapport à l'énergie grise: volume compact, matériaux à faible empreinte pour le gros œuvre et la façade	301.2 302.2	Mat
PHASE 4 Appel d'offre		
Création de valeurs régionale	208.1	
Choisir des produits à faible consommation d'énergie grise	301.1 302.1	Mat
Favoriser systématiquement les matériaux d'origine locale et peu transformés: bois suisse certifié COBS, bois FSC/PEFC, terre crue, etc.	303.3	Mat
PHASE 5 Réalisation		
PHASE 6 Exploitation		
Utiliser des produits de nettoyage sans risque pour la santé et l'environnement. Entretenir, réparer et remplacer les composants en utilisant des matériaux peu polluants, conformes aux exigences valables lors de la construction (cf. phases d'étude du projet et Appel d'offres).	303.2 303.3	Mat

Je suis un architecte

- ✓ Savoir traduire une vision de durabilité sans exploser les coûts
- ✓ Prévoir et articuler les coûts autour du cycle de vie du bâtiment (systèmes constructifs durable, flexibilité, entretien, rénovation)
- ✓ Choisir des matériaux sains et écologiques
- ✓ Assurer la qualité de l'air ambiant, assurer une bonne ventilation
- ✓ Choisir des systèmes constructifs durables (assemblage, pas de matériaux composites, flexibles, légers)

Architecte	SNBS	THQMAT
PHASE 0 Initialisation		
Développer des visions et définir les thèmes prioritaires en matière de durabilité.	101.1	Mat QAI TCD
Aligner le projet sur les principes directeurs généraux. Rédiger ou mettre à jour le cahier des charges des objectifs de la phase et résultant des questions clefs du SNBS	101.1	Mat QAI TCD
Faire recours à un comité d'évaluation conformément aux exigences SNBS, aussi pour les matériaux comme critère d'évaluation.	102.1	Mat
PHASE 1 Définitions des objectifs		
Accroitre la flexibilité du bâtiment et prolonger ainsi sa durée d'utilisation	105.1	TCD
Évaluer la pertinence du calcul des coûts du cycle de vie. Établir des exigences par rapport à la durabilité de certains éléments de construction.	201.1	Mat TCD
PHASE 2 Etude préliminaire		
Accroitre la flexibilité du bâtiment et prolonger ainsi sa durée d'utilisation.	105.1	TCD
Assurer la qualité de l'air ambiant au moyen d'un concept de ventilation (naturelle, mécanique, combinée, selon SIA 180: 2014; cahier technique SIA 2023; SIA 382 /1)	107.1	QAI
Évaluer la pertinence du calcul des coûts du cycle de vie. Établir des exigences par rapport à la durabilité de certains éléments de construction.	201.1	
Optimiser la construction du point de vue des coûts du cycle de vie. Prendre en compte les coûts des matériaux. Prendre en compte les coûts de maintenance (séparation des systèmes, accessibilité, durée d'utilisation), les rénovations et la déconstruction (dissociabilité des matériaux).	201.1 202.1	Mat TCD
Maintenir autant que possible l'utilisation des bâtiments existants ou les agrandir. Conception claire et structurée des gaines techniques	301.1 301.2 301.3 302.1 302.3	TCD
Choisir des constructions légères et permettant des portées adéquates	302.3	TCD
Bâtiments existants : réaliser un diagnostic des substances polluantes; prendre les mesures qui s'imposent le cas échéant.	303.1	Mat QAI
PHASE 3 Etude de projet		

Planifier les éléments suivants en fonction du concept urbanistique et architectural des études préliminaires, avec les matériaux	102.2	Mat
Faire élaborer et approuver un concept de flexibilité et d'évolutivité d'affectation par les planificateurs, en tenant compte gros œuvre, second œuvre, installations techniques	105.1 105.2	TCD
Pour les rénovations, être particulièrement attentif au radon. Si nécessaire consulter un spécialiste radon	107.2	QAI
Mettre en œuvre des isolations durables pour tous les éléments de construction	108.2	Mat
Déterminer les coûts du cycle de vie et optimiser le bâtiment en conséquence. Petites constructions: un calcul approximatif suffit. Prendre en compte dès cette phase l'exploitation (p. ex. facilité de nettoyage), l'entretien (p. ex. accessibilité et séparation des systèmes) et la déconstruction (p. ex. facilité de séparer les matériaux). Prendre en compte l'exploitation, l'entretien/la maintenance et la déconstruction lors des décisions relatives à la construction. Assurer l'entretien des éléments de construction et leur remplacement en tenant compte de leur cycle de vie spécifique. Planifier l'accessibilité horizontale et verticale des installations techniques ainsi que l'accessibilité pour des appareils de grande taille en cas de remplacement. Assurer le remplacement et la déconstruction de l'enveloppe du bâtiment et du second-œuvre: fixations mécaniques démontables qui permettent de remplacer un élément sans endommager les éléments attenants. Renoncer aux matériaux composites. Être attentif à l'aptitude à la déconstruction de la structure porteuse.	201.1	TCD
Privilégier les produits locaux (enveloppe thermique). Optimiser le projet par rapport à l'énergie grise: volume compact, matériaux à faible empreinte pour le gros œuvre et la façade	301.2 302.2	Mat
Renoncer aux grandes surfaces de tôles brutes exposées aux intempéries en cuivre, zinc-titane, acier zingué ou en métaux lourds.	303.3	Mat
PHASE 4 Appel d'offre		
Exiger le respect des prescriptions SNBS pour les systèmes de ventilation (naturels, mécaniques, combinés) dans les appels d'offre.	107.1	QAI
Tenir compte des frais d'exploitation, d'entretien/de maintenance et de déconstruction lors du choix des produits.	202.1	TCD
Choisir des produits à faible consommation d'énergie grise	301.1 302.1	Mat
Favoriser systématiquement les matériaux d'origine locale et peu transformés: bois suisse certifié COBS, bois FSC/PEFC, terre crue, etc.	303.3	Mat
Choisir des produits et des matériaux pauvres en émission et exempts de polluants; dans les locaux, renoncer aux produits qui contiennent des solvants et du formaldéhyde, renoncer aux éléments contenant des métaux lourds et exposés aux intempéries, aux biocides et aux produits chimiques de protection du bois. Renoncer aux mousses de montage et de remplissage, aux matériaux composites difficiles à éliminer, aux matériaux composites organiques et minéraux (p. ex. plaques de plâtre armé) et aux revêtements difficiles à séparer tels que les résines synthétiques bicomposants. Pour les installations techniques, mettre en œuvre des matériaux sans halogènes et renoncer aux isolants nuisibles pour l'environnement. Dans les locaux, éviter les émissions de formaldéhydes et VOC/TVOC (contrôle de conformité exigé après la fin des travaux). Prévoir des façades sans biocides.	303.3	Mat QAI
Lors de la finalisation des contrats d'entreprise, garantir le respect des exigences en termes de matériaux au moyen de listes contraignantes de produits et au moyen de preuves à fournir de la part des entreprises; contrôle de conformité par des spécialistes.	303.2 303.3 304.2	Mat
PHASE 5 Réalisation		
Être attentif au mode de pose de l'isolation thermique et au choix de l'isolant.	108.1 108.2	Mat TCD
Être attentif à la possibilité de démontage des fixations	202.1	TCD
PHASE 6 Exploitation		

Je suis un ingénieur

- ✓ Savoir traduire une vision de durabilité sans exploser les coûts
- ✓ Prévoir et articuler les coûts autour du cycle de vie du bâtiment (systèmes constructifs durable, flexibilité, entretien, rénovation)
- ✓ Choisir des systèmes constructifs durables (assemblage, pas de matériaux composites, flexibles, légers)
- ✓ Choisir des matériaux sains et écologiques
- ✓ Assurer une bonne ventilation

Ingénieur civil ou environnemental	SNBS	THQMAT
PHASE 0 Initialisation		
PHASE 1 Définitions des objectifs		
Évaluer la pertinence du calcul des coûts du cycle de vie. Établir des exigences par rapport à la durabilité de certains éléments de construction	201.1	Mat TCD
Phase 2 Etude préliminaire		
Assurer la qualité de l'air ambiant au moyen d'un concept de ventilation (naturelle, mécanique, combinée, selon SIA 180: 2014; cahier technique SIA 2023; SIA 382 /1)	107.1	QAI
Mesurer les émissions de radon dans l'air	107.2	QAI
Optimiser la construction du point de vue des coûts du cycle de vie. Prendre en compte les coûts des matériaux. Prendre en compte les coûts de maintenance (séparation des systèmes, accessibilité, durée d'utilisation), les rénovations et la déconstruction (dissociabilité des matériaux).	201.1 202.1	Mat TCD
Maintenir autant que possible l'utilisation des bâtiments existants ou les agrandir. Conception claire et structurée des gaines techniques	301.1 301.2 301.3 302.1 302.3	TCD
Bâtiments existants : réaliser un diagnostic des substances polluantes; prendre les mesures qui s'imposent le cas échéant.	303.1	QAI
Choisir des constructions légères et permettant des portées adéquates	302.3	TCD Mat
PHASE 3 Etude de projet		
Faire élaborer et approuver un concept de flexibilité et d'évolutivité d'affectation par les planificateurs, en tenant compte gros œuvre, second œuvre, installations techniques	105.1 105.2	TCD
Élaborer un concept de ventilation (naturelle, mécanique ou combinée) pour atteindre une bonne qualité de l'air avec le débit d'air neuf nécessaire, dont le critère de la qualité de l'air fourni. Prendre en compte les exigences suivantes lors de la planification de la ventilation: possibilités de réglage, d'accès et de nettoyage, durée de vie, coûts d'entretien et de réparations. Disposer les prises d'air neuf à un emplacement salubre et protégé de la chaleur. En cas de ventilation naturelle, assurer des ouvertures de ventilation, des dispositifs de renouvellement et d'extraction d'air pérennes et adaptés. Établir un guide d'utilisation. Administration et bâtiments scolaires: adaptation de la ventilation en fonction du CO2 mesuré.	107.1	QAI

Déterminer les coûts du cycle de vie et optimiser le bâtiment en conséquence. Petites constructions: un calcul approximatif suffit. Prendre en compte dès cette phase l'exploitation (p. ex. facilité de nettoyage), l'entretien (p. ex. accessibilité et séparation des systèmes) et la déconstruction (p. ex. facilité de séparer les matériaux). Prendre en compte l'exploitation, l'entretien/la maintenance et la déconstruction lors des décisions relatives à la construction. Assurer l'entretien des éléments de construction et leur remplacement en tenant compte de leur cycle de vie spécifique. Planifier l'accessibilité horizontale et verticale des installations techniques ainsi que l'accessibilité pour des appareils de grande taille en cas de remplacement. Assurer le remplacement et la déconstruction de l'enveloppe du bâtiment et du second-œuvre: fixations mécaniques démontables qui permettent de remplacer un élément sans endommager les éléments attenants. Renoncer aux matériaux composites. Être attentif à l'aptitude à la déconstruction de la structure porteuse.	201.1	TCD
Coût du cycle de vie	202.1	TCD
Privilégier les produits locaux (enveloppe thermique). Optimiser le projet par rapport à l'énergie grise: volume compact, matériaux à faible empreinte pour le gros œuvre et la façade	301.2 302.2	Mat
Renoncer aux grandes surfaces de tôles brutes exposées aux intempéries en cuivre, zinc-titane, acier zingué ou en métaux lourds.	303.3	Mat
PHASE 4 Appel d'offre		
Exiger le respect des prescriptions SNBS pour les systèmes de ventilation (naturels, mécaniques, combinés) dans les appels d'offre.	107.1	
Tenir compte des frais d'exploitation, d'entretien/de maintenance et de déconstruction lors du choix des produits.	202.1	TCD
Choisir des produits à faible consommation d'énergie grise	301.1 302.1	Mat
Favoriser systématiquement les matériaux d'origine locale et peu transformés : bois suisse certifié COBS, bois FSC/PEFC, terre crue, etc.	303.3	Mat
Lors de la finalisation des contrats d'entreprise, garantir le respect des exigences en termes de matériaux au moyen de listes contraignantes de produits et au moyen de preuves à fournir de la part des entreprises; contrôle de conformité par des spécialistes.	303.2 303.3 304.2	Mat
PHASE 5 Réalisation		
Pour la justification, réunir les fiches produits et bulletins de livraison et réaliser une documentation photographique. Pointages sur les chantiers par des spécialistes. Utiliser sur le chantier des produits exclusivement contenus dans leur emballage d'origine.	101.1	Mat
Vérification de la qualité de la ventilation dans les locaux	107.1	QAI
Mesurer les émissions de radon dans l'air	107.2	QAI
Analyse des mesures de protection de l'environnement durant le chantier	303.1	QAI
Observer la protection de l'air sur le chantier	303.1	QAI
En cas de remplacement d'un produit en cours de réalisation, contrôler si le produit de rechange respecte les exigences des matériaux (pauvres en émissions, exempts de polluants, etc.); validation des produits de rechange par des spécialistes uniquement. Informer les ouvriers et les entreprises sur l'interdiction d'utiliser des mousses de montage et de remplissage ainsi que sur les consignes des produits exigés.	303.2 303.3	Mat
Mesures de l'air ambiant (COVT et formaldéhyde)	303.3	QAI
Mesurer la qualité de l'air ambiant après achèvement des travaux : formaldéhyde, composés organiques volatils et semi-volatils (TVOC).	303.3	QAI
Phase 6 Exploitation		

Concept d’exploitation / Manuel d’exploitation pour les FM ou utilisateurs	201.2	TCD
Mesures de la concentration de CO2 et de l’humidité de l’air ambiant et des débits d’air	303.3	QAI

Je suis une entreprise de construction ou un artisan

- ✓ S'assurer que produits et matériaux choisis soient ceux utilisés
- ✓ Assurer une bonne qualité de l'air sur les chantiers et en fin de chantier
- ✓ Favoriser les systèmes constructifs durable (assemblage, pas de matériaux composites)

Entreprises de construction, artisan	SNBS	THQMAT
PHASE 0 Initialisation		
PHASE 1 Définitions des objectifs		
Phase 2 Etude préliminaire		
PHASE 3 Etude de projet		
PHASE 4 Appel d'offre		
PHASE 5 Réalisation		
Pour la justification, réunir les fiches produits et bulletins de livraison et réaliser une documentation photographique. Pointages sur les chantiers par des spécialistes. Utiliser sur le chantier des produits exclusivement contenus dans leur emballage d'origine.	101.1	Mat
Mesurer les émissions de radon dans l'air	107.2	QAI
Être attentif au mode de pose de l'isolation thermique et au choix de l'isolant.	108.1 108.2	TCD
Être attentif à la possibilité de démontage des fixations	202.1	TCD
Observer la protection de l'air sur le chantier	303.1	QAI
En cas de remplacement d'un produit en cours de réalisation, contrôler si le produit de rechange respecte les exigences des matériaux (pauvres en émissions, exempts de polluants, etc.); validation des produits de rechange par des spécialistes uniquement. Informer les ouvriers et les entreprises sur l'interdiction d'utiliser des mousses de montage et de remplissage ainsi que sur les consignes des produits exigés.	303.2 303.3	Mat
Mesurer la qualité de l'air ambiant après achèvement des travaux: formaldéhyde, composés organiques volatils et semi-volatils (TVOC).	303.3	QAI
PHASE 6 Exploitation		

Je suis une régie immobilière

- ✓ S assurer d'un nettoyage sain et écologique
- ✓ Rénover avec des matériaux sains et écologiques

Régie immobilière	SNBS	THQMAT
PHASE 0 Initialisation		
PHASE 1 Définitions des objectifs		
Phase 2 Etude préliminaire		
PHASE 3 Etude de projet		
PHASE 4 Appel d'offre		
PHASE 5 Réalisation		
PHASE 6 Exploitation		
Utiliser des produits de nettoyage sans risque pour la santé et l'environnement. Entretenir, réparer et remplacer les composants en utilisant des matériaux peu polluants, conformes aux exigences valables lors de la construction (cf. phases d'étude du projet et Appel d'offres).	303.2 303.3	Mat