

GROUPE SCOLAIRE ET EQUIPEMENT SPORTIF SAINT-CYR-SUR-LOIRE (37)

MAÎTRISE D'OUVRAGE	Maîtrise d'ouvrage VILLE DE SAINT-CYR-SUR-LOIRE	Parc de la Perraudière BP139 37541 Saint-Cyr-sur-Loire tél: 02 47 42 80 52
BUREAU CONTROLE	BUREAU VERITAS	29 et 31 rue de la Milletière 37074 Tours Cedex tél: 02 47 71 13 10
BUREAU C.S.S.I.	CSD ASSOCIES	30, avenue Hubert Dubedout 33150 Cenon tél: 05 57 54 30 80
BUREAU O.P.C.	POLYTEC	ZAC de la Châtaigneraie, 1 rue Briaudière Bat C. 37510 Ballan-Miré tél : 02 47 80 06 42
COORDIN. S.P.S.	SOCOTEC	BP 40155 - 2 Allée du Petit Cher 37551 Saint Avertin Cedex tél : 02 47 70 40 23

MAÎTRISE D'OEUVRE	Architecte mandataire Marjan Hessamfar & Joe Vérons Architectes associés	13 rue Cancera 33 000 BORDEAUX tél : 05 56 13 11 06 fax : 05 56 51 33 01 info@hessamfar-verons.fr
	Bureau d'étude structure TERRELL	11, rue Heinrich 92 100 Boulogne-Billancourt tel : 05 61 22 05 00
	Bureau d'étude fluides LOUIS CHOLET	11, rue Gantière 63 000 Clermont-Ferrand tel : 04 73 28 60 50
	Bureau d'étude VRD VIA INFRASTRUCTURE	Caserne Niel , 87 Quai de Queyries 33 100 Bordeaux tel : 05 64 10 01 65
	Paysagiste BERTRAND MASSE	19, rue Renaudin 17 300 Rochefort tel : 05 46 84 96 65
	Acousticien EMACOUSTIC	6bis Rue Claude Taffanel 33 800 Bordeaux tel : 05 56 85 96 89
	Economiste TECHNIQUES & CHANTIERS	72, boulevard de Strasbourg 49 000 Angers tel : 02 41 66 14 25

CHARTRE D'ETANCHEITE A L'AIR

INDICE	DATE	MODIFICATIONS				ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	VISÉ PAR
A	12-12-2017							
ECHELLE		N° AFFAIRE	CODE EMETTEUR	CODE LOT	REFERENCE DOCUMENT	INDICE	N° FOLIO	N° DOCUMENT
			CHOLET					THE 4



DCE

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE : POURQUOI ETANCHER UN BATIMENT	2
2 - DEFINITION DES OBJECTIFS D'UNE BONNE ETANCHEITE A L'AIR.....	2
3 - MODALITES DE MISE EN PLACE ET DE SIGNATURE.....	3
4 - CONTROLE ET SUIVI DE LA DEMARCHE.....	4
4.1- ROLE DE LA MAITRISE D'ŒUVRE	4
4.2- RESPONSABLE CHANTIER SUR L'ETANCHEITE A L'AIR	4
4.3- SUIVI DU CHANTIER	6
5 - RESPECT DES OBJECTIFS D'ETANCHEITE A L'AIR.....	6
6 - SENSIBILISATION DES INTERVENANTS A L'ETANCHEITE A L'AIR.....	7
7 - OBLIGATION DE RESULTAT.....	8
8 - SIGNATURES.....	8

1 - Préambule : Pourquoi étancher un bâtiment

Le projet concerne la réalisation d'un collège à Saint Cyr sur Loire. Comme indiqué dans la notice HQE (haute qualité environnementale), ce projet doit être exemplaire vis à vis de la qualité environnementale. Les principaux objectifs annoncés en termes d'environnement sont :

- Une consommation faible en énergie finale ;
- Pas de climatisation dans les locaux ;
- La pérennité dans le temps de cet objectif ;
- Le choix des matériaux.

En particulier pour atteindre ces objectifs énergétiques, de nombreux paramètres ont été pris en compte mais un des **paramètres fondamentaux à maîtriser est l'étanchéité à l'air**.

En effet, rendre le bâtiment étanche à l'air permettra :

- d'éviter les déperditions associées aux fuites d'air parasites (jusque 50% des consommations énergétiques sur un bâtiment bien isolé) ;
- les pathologies pouvant se développer (condensation, moisissure, etc.) ;
- d'avoir un renouvellement d'air efficace lié au bon fonctionnement du système de ventilation choisi ;
- d'assurer un confort et une bonne qualité de l'air intérieur pour les occupants.

La notion d'étanchéité à l'air est nouvelle en France et nécessite une réelle prise en compte par l'ensemble des acteurs du projet et notamment les entreprises lors de la mise en œuvre. Les solutions techniques existent aujourd'hui pour réaliser des bâtiments basse consommation étanches à l'air. C'est à chaque corps d'état de les intégrer et de travailler sur les interfaces pour atteindre cet objectif. Il s'agit d'une démarche qualité continue.

L'objectif fixé à l'entreprise est d'atteindre :

Dénomination	Etanchéité (m3/h.m²)
Collège	0.60

2 - Définition des objectifs d'une bonne étanchéité à l'air

L'enjeu de la démarche est de garantir une bonne étanchéité à l'air du bâtiment au bénéfice des usagers et de l'environnement. C'est un engagement signé par toutes les entreprises pour la construction de l'opération.

Assurer un bon niveau d'étanchéité à l'air pour un bâtiment, c'est être capable de maîtriser les flux d'air qui circulent à travers des orifices volontaires (bouche de ventilation et entrée d'air) et limiter les flux incontrôlés, qui peuvent être source de pathologies, d'inconfort, et de gaspillage d'énergie.

Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles du BTP, les objectifs de mise en œuvre soignée en termes d'étanchéité à l'air sont de :

- Limiter la facture énergétique des logements,
- Réduire tout inconfort thermique voire acoustique, lié à des courants d'air non maîtrisés.

3 - Modalités de mise en place et de signature

La charte sur l'étanchéité à l'air fait partie des pièces contractuelles du marché de travaux remis à chaque entreprise intervenant sur le chantier. Cette charte de chantier s'imposera au titulaire du marché, à ses cotraitants éventuels et à ses sous-traitants. Les entreprises chiffreront dans leur offre les dispositions contractuelles de la présente charte, même si celles-ci ne sont pas rappelées au CCTP, Cahier des Clauses Techniques Particulières.

La charte sur l'étanchéité à l'air est signée par toutes les entreprises intervenant sur le chantier, qu'elles soient en relation contractuelle directe ou indirecte avec le maître d'ouvrage.

Il y a une obligation de résultat.

Chaque entreprise est responsable du respect des contraintes d'étanchéité à l'air imposées et devra prévoir dans son offre tous les éléments, matériaux et mises en œuvre nécessaires à leur bonne réalisation. Elles devront faire toutes les remarques qu'elles jugeront utiles concernant les documents d'étanchéité à l'air avant passation des marchés.

Chaque entreprise présentera dans son offre tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le dossier de consultation et qu'elle estimerait devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

Avertissement : dans certains cas les éléments décrits dans la suite et dans les différentes pièces pourront sembler trop performants pris individuellement ou en groupes en regard des exigences finales visées ; sachant que c'est en tenant compte des particularités du projet et de la pérennité des performances d'étanchéité à l'air dans le temps que ces éléments ont été choisis, les Entreprises ne pourront en aucun cas présenter des éléments moins performants ; Ceux demandés constituent les éléments nécessaires pour une qualité minimale requise pour le projet. L'Entreprise ne pourra se prévaloir d'une méconnaissance quelconque en matière d'étanchéité à l'air, il lui appartient le cas échéant de faire appel à l'homme de l'art de son choix pour l'éclairer. Dans ce cas le professionnel pressenti devra recevoir l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre.

4 - Contrôle et suivi de la démarche

4.1- Rôle de la maîtrise d'œuvre

Sa mission sera la suivante : Etre présent lors des tests d'étanchéité à l'air

4.2- Responsable chantier sur l'étanchéité à l'air

L'entreprise titulaire du marché sera responsable de l'étanchéité à l'air. C'est elle réalisera les tests d'étanchéité à l'air.

Elle désignera une personne physique responsable de l'étanchéité à l'air.

La bonne mise en œuvre de l'étanchéité à l'air est l'affaire de tous les lots et corps d'état, de nombreuses interfaces entre matériaux et entreprises étant à gérer. L'entreprise à l'occasion des études d'exécution devra notamment :

- Les principaux détails de jonction entre corps d'état, suivant descriptif ci-dessous, avec mention des produits employés. L'entreprise fera figurer par une couleur spécifique sur ses plans et coupes le plan d'étanchéité à l'air et les jonctions spécifiques
- Indiquer en légende les produits et matériels employés, les conditions de mise en œuvre
- Une note méthodologique précisant :
 - Les moyens mis en œuvre (formation et sensibilisation des artisans, matériel spécifique, etc.),
 - Les protocoles de mise en œuvre et de suivi qualité mis en place pour le système d'étanchéité à l'air : autocontrôle (un exemple de fiche avec nature des travaux, produits employés, prescriptions particulières à respecter, vigilance, etc.)
 - Ordonnancement, gestion des interfaces entre matériaux et corps d'état,

Le Responsable chantier sur l'étanchéité à l'air constitue la mémoire vivante de l'application de la charte. Il consignera sur le chantier l'ensemble des documents produits pendant les travaux.

L'entreprise titulaire du marché aura à sa charge la réalisation tous les tests (intermédiaires et finaux) d'étanchéité à l'air sur tous le bâtiment.

Par bâtiment, l'entreprise réalisera :

1. Un test intermédiaire d'étanchéité à l'air après réalisation du clos et couvert **avant le début de l'intervention des corps d'états secondaires** (cloisons, faux plafond, menuiserie intérieures, revêtements carrelés, ...) et **avant le début de la pose des finitions extérieures** (bardage bois, résille, bardage métallique.)

Ce test constitue notamment la validation de la mise en œuvre du gros œuvre, de l'isolation, des menuiseries extérieures, des membranes d'étanchéité à l'air, des calfeutrements de traversées des réseaux fluides en toiture, en façade et en planchers et voiles intérieurs.

Ce test est opportun, car il permet de colmater facilement les éventuelles fuites. Dans le rapport relatif au test intermédiaire, l'entreprise devra décrire l'état de la construction et spécifier les étanchements provisoires qu'elle a réalisés. Les éventuelles fuites pourront être repérées tel que vu en formation (cf. paragraphe F ou par des anémomètres, appareils fumigènes, détecteur de courant d'air tel que doigt humide, brin de laine...). La valeur à atteindre devra être inférieure à celle indiqué ci-dessous :

Dénomination	Etanchéité (m3/h.m²)
Collège	0.60

Ce test intermédiaire sera réalisé sur 2 zones tests par bâtiment (de surface comprise entre 100 et 500 m²). Ces zones seront définies en début de chantier.

2. Un test final **avant réception** du bâtiment, lorsque que la construction est achevée. Le but est de vérifier que l'objectif fixé est atteint. Ce test sera conforme à la norme NF EN 13829 et aux règles techniques d'Effinergie. En cas de non-conformité, les entreprises des lots concernés devront prendre à leur charge l'ensemble des corrections à apporter et l'entreprise titulaire du marché devra les nouvelles campagnes de mesure à effectuer jusqu'à l'obtention du niveau fixé.
3. **Mesures complémentaires éventuelles** : un ou plusieurs tests complémentaires peuvent être nécessaires, soit à l'issue des tests en cours de chantier si les résultats sont très éloignés de l'objectif fixé d'étanchéité à l'air, et si la multiplicité des sources de fuites ne permet pas de toutes les situer clairement, soit à l'issue du contrôle final si l'objectif n'est pas atteint. Les coûts des mesures complémentaires éventuelles sont à la charge de l'entreprise titulaire du marché. Les corrections devront être effectuées par les entreprises des lots concernés dans les meilleurs délais. Les frais resteront à la charge des entreprises responsables des lots concernés.

Toutes les entreprises intervenant sur le chantier sont informées qu'il sera réalisé des contrôles d'étanchéité à l'air du bâtiment.

L'ensemble des essais sera effectué en présence de l'entreprise titulaire et des sous-traitants dont la présence sera jugée nécessaire par la maîtrise d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre.

Ces tests n'excluent en rien les autocontrôles des entreprises.

L'entreprise titulaire du marché devra :

- S'assurer du respect de la présente charte à tous les stades de l'avancement du chantier ;
- Tenir un carnet de bord sur l'étanchéité à l'air intégrant notamment,
 - Les copies de la charte sur l'étanchéité à l'air,
 - Des comptes rendus de visites du chantier,
 - Constats de non-respect de la charte et mesures correctives prises.

Le Responsable chantier sur l'étanchéité à l'air constitue la mémoire vivante de l'application de la charte. Il consignera sur le chantier l'ensemble des documents produits pendant les travaux.

Déroulement des tests d'étanchéité a l'air

L'ensemble des tests seront réalisés selon la norme EN13829 et son GA.

Les points principaux à suivre sont repris ci-dessous (non exhaustif).

Lorsque qu'une zone témoin est définie et au stade hors d'eau et hors d'air, sans finition, elle sera calfeutrée temporairement (à la charge de l'entreprise) afin de l'étancher vis-à-vis du reste du bâtiment et permettre sa mise en dépression et surpression.

Chaque test comprendra les étapes suivantes :

- Réalisation des étanchéités temporaires
- Mise en dépression et pressurisation du bâtiment
- Détection des fuites d'air avec des outils conformes et adaptés : anémomètre à fil chaud, générateur de fumée ou caméra thermographique*
- Mesures en dépression et/ou surpression du taux de renouvellement d'air par les fuites
- Analyse et interprétation des résultats (expression en Q4 en m³/h/m², n50 en vol/h et surface équivalente de fuites) fournies dans un rapport détaillé.

(*) Si les tests interviennent en période hivernale, une mise en chauffe temporaire du bâtiment sera nécessaire (différentiel de 15°C entre intérieur et extérieur environ) pour l'usage de la caméra thermographique.

Lors de ces tests, le déroulement de la journée sera être précisé : interventions autorisées pendant le test, organisation du chantier.

Suite à ces tests et aux constats de fuites d'air effectués, les corps d'état concernés devront prendre toutes les mesures pour apporter les corrections nécessaires sur le bâtiment afin d'atteindre l'objectif basse consommation fixé. Ces travaux sont à la charge des entreprises.

4.3- Suivi du chantier

Lors de chaque réunion hebdomadaire de chantier, un point sur le déroulement du chantier est organisé. Un paragraphe spécifique au déroulement de la mise en œuvre des procédures sur l'étanchéité à l'air est intégré au compte rendu de chantier. Il en ait fait copie dans le carnet de bord sur l'étanchéité à l'air.

5 - Respect des objectifs d'étanchéité à l'air

Dans le cadre de la performance énergétique du projet, la performance de perméabilité à l'air suivante doit être atteinte :

- **Le débit de fuite d'enveloppe I4 sous 4 Pa doit être inférieur à :**

Dénomination	Etanchéité (m3/h.m²)
Collège	0.60

Pour atteindre cet objectif, tout devra être mis en œuvre, par une mise en œuvre soignée, pour limiter les infiltrations au niveau des points suivants (liste non exhaustive) :

- Liaisons façades et planchers (liaisons mur / dalle sur terre-plein, liaison mur / dalle ou plancher en partie courante ;
- Menuiseries extérieures (seuils de porte palière, seuil de porte fenêtre, liaison mur / fenêtre sur les 4 côtés...) ;
- Equipements électriques (interrupteurs sur paroi extérieure, prises de courant sur paroi extérieure...) ;
- Trappes et éléments traversant les parois (trappes d'accès aux combles, trappes d'accès aux gaines techniques, façade de gain, calfeutrement...).
- Ces détails sont représentés en partie dans les annexes 1 à 4.
- La méthode retenue par le CETE de Lyon qui sera appliqué sur cette opération la dépressurisation progressive du bâtiment testé à l'aide d'un ventilateur selon la norme NF EN 13829.

Il sera réalisé au minimum 2 séries de tests, le premier à la charge de la MOA, le deuxième à la charge de l'entreprise mise en défaut lors du premier test « Etanchéité à l'air » :

- Un test de « Qualité » quand le bâtiment est en l'état de Hors d'eau et Hors d'air. C'est la validation de la mise en œuvre du gros œuvre et de l'isolation, des menuiseries, des membranes d'étanchéité à l'air. Ce test de construction est opportun, car il permet de colmater facilement les éventuelles fuites. Dans le rapport relatif au test intermédiaire, il y a lieu de décrire l'état de la construction et de spécifier les étanchements provisoires. Les éventuelles fuites pourront être repérées tel que vu en formation (ou par des anémomètres, appareils fumigènes, détecteur de courant d'air tel que doigt humide, brin de laine...). **La valeur à atteindre devra être inférieure à celle indiqué ci-dessus.**
- Suivant le niveau de performance obtenu et si le niveau intermédiaire de performance n'est pas suffisant, des corrections devront être effectuées par les entreprises des lots concernés dans les meilleurs délais. Les frais resteront à la charge des entreprises responsables des lots concernés.
- Un test de mesure « Quantitatif » sur l'ensemble du bâtiment au moment de l'achèvement des travaux, avant réception. Il sera conforme à la norme NF EN 13829 et aux règles techniques d'Effinergie. En cas de non-conformité, les entreprises des lots concernés devront prendre à leur charge l'ensemble des corrections à apporter et éventuellement les nouvelles campagnes de mesure à effectuer jusqu'à l'obtention du niveau fixé.

L'ensemble des essais sera effectué en présence des entreprises.

6 - Sensibilisation des intervenants à l'étanchéité à l'air

L'entreprise générale aura à sa charge d'organiser des sessions de formation à l'étanchéité à l'air auprès des autres intervenants du chantier, dans l'objectif de les sensibiliser et d'éviter les malfaçons dues à leurs interventions (éventuels percements des étanchéités à l'air). Ces formations devront être effectuées en présence d'un membre de l'équipe de maîtrise d'œuvre, et devront faire appel à un formateur spécialisé, et habilité (SIRTEME, AACTIME, ou équivalent).

Cette formation devra être planifiée au début de la phase chantier.

Ces sessions de formation intégreront au minimum les contenus suivants (liste non exhaustive) :

- Principes, matériaux, conception des enveloppes, éléments de mesure et de dimensionnement (μ , Sd, ...);
- Pose standard des films et différents types de raccords et pontages (angles de murs, menuiseries, tubes-gaines) : modes de mise en œuvre, enchaînements entre corps d'états, fournitures et matériels ;
- Erreurs à éviter, notamment l'oubli des calfeutrements par silicone souple dans les gaines électriques traversant le film freine vapeur (alimentation lumineuse extérieur, volet roulant extérieur...);
- Contrôles tests infiltrométrie et thermographie (si le bâtiment est chauffé en période hivernale).

Ces formations devront être obligatoirement suivies par au moins un représentant de chaque corps d'état (dont au moins un membre de l'encadrement), et retransmise à l'ensemble des ouvriers.

Les sessions de formation pourront être divisées par groupe ou non, en fonction de l'avancement du chantier et des modalités de réalisation des contrôles.

L'offre de l'entreprise générale devra comprendre le coût de :

- L'organisation des sessions de formation ;
- La location éventuelle de locaux et de matériel nécessaire à la formation.

7 - Obligation de résultat

Compte tenu des objectifs énergétiques demandés, les entreprises devront veiller à la parfaite étanchéité à l'air du bâtiment pour les prestations les concernant. Elles devront veiller à assurer cette étanchéité lors du montage et de la pose de leur matériaux et matériels. Elles devront la fourniture et la pose de tous les éléments complémentaires nécessaires à l'atteinte de l'objectif fixé.

Les entreprises ont une obligation de résultat pour atteindre l'objectif d'étanchéité à l'air fixé.

En cas de non-conformité (non-respect de la présente charte et/ou de l'ensemble des normes de construction en vigueur) les entreprises concernées se verront dans l'obligation la remise en conformité de l'ouvrage à leur frais et éventuellement les nouvelles campagnes de mesure à effectuer jusqu'à l'obtention du niveau fixé.

8 - Signatures

L'entreprise signataire s'engage à respecter et à faire respecter par les membres de l'entreprise, par ses fournisseurs, cotraitants et sous-traitants la charte sur l'étanchéité à l'air dont les exigences sont présentées dans le présent document, remis à l'entreprise lors de l'appel d'offres.

Si des notifications de non-respect sont faites à l'entreprise, la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'ouvrage (par notes dans le compte-rendu de chantier ou par courrier avec AR), elles devront être suivies d'effet immédiatement ou à une date concertée avec le responsable chantier sur l'étanchéité à l'air et consignée dans le carnet de bord.

Nom du représentant de l'entreprise

Date :

Signature

Nom du Responsable chantier sur
l'étanchéité à l'air

Date :

Signature
