

BOHEZ MAGAZINE

UN MAGAZINE POUR LES ENTREPRISES QUI ONT DES PROJETS DE CONSTRUCTION



L'IMPRIMERIE DELABIE
SOUS LE SOLEIL



NAPPANERA

UN PETIT BIJOU DE SAVOIR-FAIRE



BOULANGERIE LUC
AUDACIEUSE ET RAFFINÉE

RECTICEL
CONSTRUIRE AVEC
UNE STRATÉGIE GLOBALE



BOHEZ

table des matières

BOHEZ EN QUELQUES MOTS	05
------------------------	----

PLEINS FEUX SUR NOS CLIENTS

Boulangerie Luc, audacieuse et raffinée	09
Nappanera, un petit bijou de savoir-faire	12
L'imprimerie Delabie choisit le côté soleil	16
Recticel, construire avec un masterplan	20

STRUCTURE

Acier	27
Béton	29
Bois	31

MURS

Panneaux sandwichs en béton plats	35
Panneaux en béton silex	37
Panneaux sandwichs en métal	39
Béton cellulaire	41

ANNEXE TECHNIQUE EN1090	43
-------------------------	----

BOHEZ EN QUELQUES MOTS



GROUP VANLOOT

VL'trac

LANDBOUW- & INDUSTRIEGEBOUWEN
MEMBER OF THE GROUP VANLOOT



BOHEZ

INDUSTRIEBOUW - STAALCONSTRUCTIES
MEMBER OF THE GROUP VANLOOT

BO-beton

NATUURGRUIJZE VLAKKE PREFAB BETONPANELEN
MEMBER OF THE GROUP VANLOOT



CONSTRUCTIONS EN ACIER ET INDUSTRIELLES

Bohez est actif dans la réalisation de constructions en acier et industrielles. En d'autres mots, Bohez est à la fois producteur et fournisseur de structures en acier aux entrepreneurs. Mais Bohez assure également l'assemblage de ces constructions.

CONSTRUCTIONS EN ACIER BOHEZ

Chez Bohez, la production de constructions en acier est assurée par une équipe d'une dizaine de personnes dirigée depuis une décennie déjà par

*“Début 2013,
Bohez a obtenu
le certificat CE
EN 1090 pour
la production
de constructions
en acier.”*

Stefaan De Waele. Son équipe est expérimentée, motivée et polyvalente. Restant ainsi à l'échelle humaine, l'atelier

de constructions en acier Bohez est en mesure de réaliser des projets petits et grands, simples et complexes. L'automatisation poussée y contribue assurément.

Une garantie en acier trempé: certificat CE EN 1090.

En 2013, Bohez a décroché le **certificat CE EN 1090** pour la production de constructions en acier.

Cela témoigne de son engagement pour une méthode de travail de qualité. Et fait de Bohez un précurseur, puisque ce marquage CE spécifique n'est pas (encore) obligatoire. Bohez affiche clairement son souci de la qualité.

Dorénavant, nos constructions en acier seront fournies avec une déclaration de conformité attestant du marquage CE.

Il s'agit d'un label spécifiant les normes, les caractéristiques techniques et les propriétés.

Hanne Deschildre, responsable qualité:

"Nous apposons le marquage CE sur nos produits depuis le début de l'année. Mais c'est un objectif qui nous occupait depuis bien plus longtemps déjà. Ce marquage concerne en effet à la fois la mise en place d'un système de qualité (administration, procédures, calibrage et étalonnage des appareils, etc.) et la formation et le contrôle continus (des matériaux et des méthodes). C'est quelque chose qui ne s'obtient pas d'un claquement de doigts. Et ce n'est pas parce que nous y sommes parvenus que nous allons nous reposer sur nos lauriers. Bien au contraire: chaque année, nous serons soumis à un audit périodique. Les inspecteurs responsables de ce marquage relativement neuf proviennent d'ailleurs du pool d'inspecteurs des réceptifs sous pression, et ils sont réputés pour leur sévérité."



Ir Hanne Deschildre
Responsable Qualité

“Lorsque nous prenons des décisions, le résultat pour le client est toujours au centre de nos préoccupations.”

BOHEZ BÂTIMENTS

La division constructions en acier est épaulée par nos services commercial et technique, nos ingénieurs en stabilité, dessinateurs, chefs de projet et propres équipes de montage. Ils font de Bohez un constructeur industriel de projets classiques (p. ex. magasins et entrepôts frigorifiques) et moins classiques (p. ex. la salle de concert de Plopsaland à La Panne). L'organisation de l'entreprise permet une grande flexibilité. En fonction de la demande du marché,

celle-ci peut se concentrer sur de grands volumes de production ou sur un travail techniquement plus pointu. La pression pèse certes sur différents départements de l'organisation, mais la continuité de l'automatisation dans tous les départements, et surtout la connaissance et l'expérience du personnel permet à Bohez Bâtiments industriels de relever chaque défi. Bohez peut compter sur l'engagement professionnel de collaborateurs compétents.

C'est Wim Bossant qui prend les décisions avec Johan Van loot, mais pas sans avoir consulté les gens travaillant à l'atelier. Cette mentalité fait de Bohez une entreprise saine jouissant d'une excellente réputation et qui peut compter sur la loyauté sans faille de son personnel. Il s'agit d'un atout pour l'entreprise même, mais aussi d'une plus-value pour les clients, qui peuvent compter sur Bohez pour tous leurs projets, petits ou grands, simples ou complexes.



Ir Wim Bossant
Directeur



Ir Geert Heughebaert



Mario Dewulf
Chef de production Bo-beton

Stefan De Waele
Chef de production Bohez



PLEINS FEUX SUR NOS CLIENTS

BOULANGERIE LUC, AVOUREUSE ET AUDACIEUSE

BOULANGERIE PÂTISSERIE LUC

CHAUSSÉE DE RENAIX 37
7910 ANVAING
T 069 86 64 54
JOUR DE FERMETURE: LE LUNDI

Depuis des lustres - 32 ans précisément - du pain frais et des pâtisseries régaler les clients fidèles et de passage chez Luc et Katrien, une boulangerie située sur la Chaussée de Renaix qui relie Gand à Valenciennes, dans le paysage luxuriant qui fait le charme de la lisière du Hainaut. En 1987, le jeune couple y reprend une boulangerie. Huit ans plus tard, ils installent pénates et matériel un peu plus loin, au très populaire café Le Relais pour en faire leur nouveau magasin, logement et boulangerie. Récemment, les jeunes quinquagénaires ont procédé à de nouveaux investissements dans leur boulangerie, dans l'idée que leur fils reprenne à son tour le commerce: ils ont fait construire un magasin flambant neuf, en collaboration avec Bohez.

*“Un projet
audacieux
mais réussi”*



“L’originalité d’une structure métallique ne rebutait pas le couple de boulangers. Au contraire.”

LE BOULANGER ARTISANAL CONTINUE À PATER SES CLIENTS

Un projet audacieux mais réussi: Luc et Katrien ont longtemps laissé planer le mystère sur ce qu’ils allaient construire juste à côté de leur boulangerie. Les clients s’amusaient à parier: une écurie (les chevaux sont la passion de Luc)? Une piscine couverte? Ou peut-être bien une véranda? Jusqu’au dernier moment, Luc et Katrien ont tu la raison des travaux. Et personne n’avait la moindre idée de ce que cette énorme grue

verte de Bohez allait pouvoir réaliser. La curiosité était à son comble. Et la surprise aussi. Le nouveau magasin en a étonné plus d’un, par sa conception innovante. Il est constitué d’une armature métallique en forme de parallélépipède rectangle de 12 x 4 m, dont seuls le mur arrière et l’une des parois latérales sont en briques. À l’avant, la structure métallique visible est faite de lamelles d’acier qui, outre leur bel effet visuel, réduisent l’entrée de lumière par les grandes baies vitrées, ce qui a toute son importance pour la conservation des douceurs présentées dans le

grand comptoir frigo. Le niveau de la rue étant plus élevé que le terrain, une structure flottante rehaussée a été installée, avec un vide sanitaire par-dessous. ‘Ainsi, les gens voient de loin nos pains et nos gâteaux’, souligne Katrien avec fierté.

UNE MAISON DE CONFiance

Un projet comme celui-là n’est pas évident à mener. La confiance est le fil rouge de toute l’entreprise. Pour commencer, Luc et Katrien ont confié leur rêve à l’architecte



Moulin. Ils voulaient un magasin particulier, avec beaucoup de verre, un établissement qui attire les regards. Tel était l’idée à concrétiser. Le premier projet de l’architecte a d’emblée été le bon. L’originalité d’une structure métallique ne rebutait pas le couple de boulangers.

Au contraire. “Chacun son style”, comme le résume bien Luc. Via un ami, avec qui il partage sa passion des chevaux, Luc s’est adressé à Bohez.

Un choix judicieux. Trouver un partenaire prêt à se charger de la partie métallique du projet n’était pas évident. Et pour cause: un forgeron local ne dispose pas du dessinateur chevronné pour un tel concept et un grand constructeur métallique rechigne à engager un travail considérable (en termes de calcul et de dessin) pour un “petit” projet (lisez: représentant un volume d’acier limité). Mais Luc et Katrien s’étaient entourés de partenaires de confiance: à côté de l’architecte et de Bohez, ils avaient déjà eu l’occasion d’apprécier la qualité des travaux de leur entrepreneur, un vrai homme de métier. Tous ces intervenants ont apporté la contribution que l’on attendait d’eux. La réalisation du projet

n’a pas traîné: démarré en juin 2012, il était finalisé en novembre 2012 pour la plus grande joie des clients dont la curiosité... et les papilles gustatives... allaient enfin pouvoir être satisfaites. Dans un tel magasin spacieux, les produits frais sont encore plus attrayants. Et depuis quelques mois s’y sont ajoutés des sandwiches garnis. Tout le monde est ravi!

“Chacun son style, comme le résume bien Luc”



NAPPANERA, UN PETIT BIJOU DE SAVOIR-FAIRE

Le délai prévu pour la construction du projet Nappanera situé à Lokeren (un magasin de maroquinerie et de prêt-à-porter féminin avec stock dans le bas et deux appartements aux étages) était très court. Le cabinet d'architectes Balcaen a choisi une construction non traditionnelle en acier. Et opté pour Bohez comme partenaire.

UNE AUTRE FAÇON DE CONSTRUIRE

"Le choix d'une construction en acier a en effet été dicté par le manque de temps. Cette façon de construire exige moins de temps, parce que, à l'inverse de la construction traditionnelle, on est moins sujet aux caprices de la météo et parce qu'il n'y a pas de temps d'attente/de séchage entre les différentes phases. Cela permet de raccourcir notablement le délai entre le premier coup

de pioche et la réception. En l'occurrence, les travaux ont débuté en mars 2012 tandis que le magasin Nappanera a ouvert ses portes alors que les deux appartements étaient déjà loués le 19 août, soit moins de 5 mois plus tard", affirme **l'architecte Stephan Balcaen**.

Il convient toutefois de relativiser ce délai. Avec un bâtiment en acier, toutes les décisions doivent être prises à l'avance. "Comme toutes les conduites et évacuations

et prises sont prévues dans la construction, il convient de bien y réfléchir avant de se lancer.

Et pas seulement réfléchir, puisque les choix doivent déjà avoir été effectués. Autant dire qu'un peu d'aide est la bienvenue pour le maître de l'ouvrage", ajoute **Katrien Balcaen, architecte d'intérieur** et fille de Stephan. On peut gagner énormément de temps si toutes ces décisions sont prises avant d'obtenir le permis d'urbanisme.

"Balcaen Architecten a opté pour une construction en acier plutôt que traditionnelle."



NAPPANERA

ZELEBAAN 15
B-9160 LOKEREN

T +32 (0)9 349 46 42
INFO@NAPPANERA.BE
WWW.NAPPANERA.BE



*“Dès le début,
une concertation intensive
a été mise en place
entre notre bureau
et le constructeur Bohez.”*

DIFFÉRENTES VISIONS POUR UN MÊME PROFESSIONNALISME

Chez Balcaen Architecten, réfléchir à l'avance à toutes les facettes d'une construction ne constitue pas un problème. Avec un architecte, une architecte d'intérieur et bientôt également une architecte en urbanisme et développement urbain (Kaat Balcaen, la fille de Stephan) dans le même bureau, un projet est toujours examiné sous différents

points de vue. Réaliser une construction en acier exige un état d'esprit particulier, qui existe chez Balcaen.

"Avec une construction en acier, la phase cruciale d'un projet se situe plus tôt dans le processus. Tout à fait au début, même. Dès le début, une concertation intensive a dès lors été mise en place entre notre bureau et le constructeur Bohez. Les deux parties doivent absolument y être ouvertes. Et les techniques et le savoir-faire doivent être présents. Nous nous

sommes réunis plusieurs fois avec le dessinateur technique de Bohez, ce qui nous a permis d'avoir une excellente vue en 3D du projet", explique Stephan Balcaen.

"Il ne faut pas oublier que cette façon de construire offre d'autres avantages que le gain de temps", ajoute Katrien. "Dans le magasin, nous voulions accorder toute l'attention aux produits: chaussures, sacs à main, accessoires, etc. Nous voulions de grands espaces et une construction pas trop lourde. Et nous voulions également de



grandes vitrines. Et l'acier permet parfaitement de réaliser de grandes portées avec une structure légère."

UN AVENIR ASSURÉ POUR LA BRANCHE.

Une construction légère, rapidement... une solution pour la construction résidentielle?

Stephan Balcaen: "L'aménagement du territoire pourrait plaider contre

cette solution. Une structure épurée faite d'acier et de panneaux jure un peu dans un lotissement de maisons de style ferme.

Et les gens doivent comprendre qu'il ne s'agit pas d'une construction traditionnelle.

Le look industriel peut sembler sympa, mais bon nombre de gens recherchent en fin de compte un niveau de finition traditionnel. D'autre part, les terrains à bâtir deviennent de

plus en plus rares et donc de plus en plus chers. Alors l'acier peut constituer la solution pour une sensation optimale d'espace.

Naturellement, les techniques et matériaux évoluent sans cesse, ce qui fait que les possibilités sont loin d'être épuisées.

Mais chacun connaît et effectue son boulot. C'est une constante et sur ce point nous sommes très satisfaits de notre collaboration avec Bohez."



L'IMPRIMERIE DELABIE SOUS LE SOLEIL

L'imprimerie est un vaste concept qui touche les livres, journaux, brochures, dépliants, prospectus, lettres, cartes postales, cartes géographiques, etc. Il existe une multitude de produits finis et de types de papier puisque les grammages, formats, compositions, couleurs, etc. varient. Un imprimé peut être plié, agrafé, collé ou vernis, il peut présenter une case à gratter, une forme à découper, etc. Une imprimerie n'est pas l'autre. Chacune cherche à se faire une place au soleil et nombreuses sont celles qui se complètent. Certaines sont plus inventives que d'autres sur de nombreux plans. Dans le cas de Delabie, c'est littéralement sur le p(l)an des panneaux solaires!

DÉVELOPPEMENT D'UNE IMPRIMERIE

Il existe une machine pour chaque type d'imprimé ou de finition. Les unes sont plus automatisées ou plus grandes que les autres. Le père Delabie a commencé à travailler en 1964 à Courtrai, dans une imprimerie typo. Après avoir investi dans des

machines supplémentaires et plus perfectionnées, la société a déménagé sur un site de Marke pouvant supporter le développement des activités. Mais, en 1995, un nouveau déménagement s'imposait. Cette fois, la société s'est dirigée vers un terrain de 70 000 m² situé à Mouscron. Une presse feuille 5 couleurs, une presse feuille 8 couleurs, deux presses rotatives 16 pages et tout un parc de machines de finition sont venus s'ajouter. Tout ceci est le résultat de gros investissements ayant permis à Delabie de devenir la société que nous connaissons

aujourd'hui: une presse feuille et rotative spécialisée dans le mailing direct et les imprimés publicitaires. L'imprimerie, les bureaux et l'énorme stock de papier occupent 20 000 m². En 2012, quelques mètres carrés supplémentaires ont également été aménagés, avec la collaboration de Bohez, pour accueillir des panneaux solaires.

"Il existe une machine pour chaque type d'imprimé ou de finition"

Hans Delabie



DELABIE

Z.I. LA MARTINOIRE
BLD. DE L'EUROZONE 9
7700 MOUSCRON - BELGIUM

T. +32 (0) 56 84 10 00

F. +32 (0) 56 84 09 62

info@delabie.be

www.delabie.be



“Les panneaux solaires transforment la lumière en énergie. Une journée lumineuse vaut de l’or!”

DELABIE, LE ROI-SOLEIL DE WALLONIE

En 2009, Hans Delabie a commencé à installer des panneaux solaires sur le toit de ses bâtiments. Dans une imprimerie comme dans toute autre entreprise de production, l'énergie représente en effet un poste important. Cette considération économique et, surtout, la conviction que chacun doit œuvrer concrètement en faveur de l'écologie ont poussé Hans Delabie à devenir un des pionniers en matière d'énergie solaire. Lorsque tous ses bâtiments furent recouverts de panneaux solaires, il lui restait encore quelques milliers

de mètres carrés de terrain non bâti. Delabie entendait également y produire de l'énergie. Comme souvent, les pièces du puzzle se sont ensuite facilement emboîtées: Bohez travaillait sur un autre projet pour l'installateur de panneaux solaires et l'architecte savait qu'il était un partenaire fiable. Delabie fut rapidement convaincu et confia l'exécution de la structure métallique à Bohez.

EN COLLABORATION AVEC BOHEZ

Les panneaux solaires transforment la lumière en énergie. Une journée lumineuse vaut de l'or! Il est évidemment essentiel que les panneaux

soient orientés vers le soleil. Les plus anciens panneaux de Delabie sont en suspension au-dessus du roofing, ils forment un angle de 30° avec la toiture et sont orientés à 100 % vers le sud. En revanche, les nouveaux panneaux sont légèrement tournés et forment un angle de 6 à 10° avec la toiture. Chaque panneau pris individuellement génère certes 10 % d'énergie en moins que les anciens, mais, au total, le rendement est supérieur car chaque centimètre carré est exploité. Pour placer les panneaux solaires sur mesure, il fallait fabriquer et monter un support parfait. Bohez s'y est engagé! La structure de 150 tonnes en acier galvanisé à chaud a été construite en 4 semaines. Il s'agit de



trois parties couvrant une superficie totale de 4 800 m² et affichant une capacité maximale totale de 763 kW/panneau solaire.

POUR DELABIE, C'EST CLAIR COMME LE JOUR: TOUT LE MONDE DEVRAIT SUIVRE L'EXEMPLE!

“Si nous recouvrons l'ensemble de la France de panneaux solaires, nous produirions suffisamment d'énergie pour répondre aux besoins du monde entier », déclare Hans Delabie. Ses propos sont on ne peut plus éloquent car il s'étonne qu'il n'y ait pas plus d'entrepreneurs qui franchissent le pas. Les trois nouvelles parties de panneaux sont installées sur le parking de l'imprimerie

Delabie. Celui-ci est toujours accessible, mais l'imprimerie assure aujourd'hui 35 % de ses besoins énergétiques, injecte chaque année environ 650 MWh dans le réseau (produits le week-end et les jours fériés) et, l'été, les véhicules des collaborateurs ne restent plus en plein soleil toute la journée.

Pourtant, à l'heure actuelle, le solaire ne représente que 5 % de l'ensemble de l'énergie, souligne Hans Delabie. Un peu plus de quatre ans après les travaux, il est totalement convaincu de plusieurs choses: l'entretien est minime, le niveau de rendement prévu est largement atteint et l'espace nécessaire est souvent disponible, moyennant un peu de créativité. Delabie est également séduit par la construction métallique pour laquelle Bohez fut à nouveau le partenaire



RECTICEL CONSTRUIRE AVEC UNE STRATÉGIE GLOBALE

Le principe d'une isolation adéquate des bâtiments et des maisons est devenu une évidence. Cette évolution qui nous a été inspirée par l'environnement a permis à Recticel Insulation à Wevelgem de connaître une croissance phénoménale: la production a doublé ces cinq dernières années et la demande continue de croître.

WIM GIEBENS INDUSTRIAL MANAGER INSULATION

"Les bâtiments situés entre la Tramstraat et la Zuidstraat n'avaient pas suivi l'expansion de Recticel. C'est pourquoi nous avons mis au point une stratégie globale: un plan de construction avec une vision. La première phase se concentrait sur le renforcement de la

capacité de production, et les phases ultérieures sur d'autres facilités (parking, bureaux, etc.). L'objectif principal consistait à rentabiliser au mieux chaque mètre carré des halles et du reste de l'espace." Recticel est une multinationale. Les partenaires de construction ont donc été sélectionnés sur la base d'une procédure d'appel d'offres bien définie. Le bureau d'architectes émérite Delafontaine qui a dessiné

le plan de construction de Recticel a effectué une présélection d'entrepreneurs spécialisés dans la construction industrielle. Delafontaine connaissait Bohez par d'autres projets. Outre ses prix compétitifs, Bohez jouit d'une bonne réputation sur le marché de la construction industrielle, ce qui a certainement joué en faveur de ce choix. Bohez a obtenu la mission et a pu démarrer la phase 1 début 2010.

"L'objectif principal consistait à rentabiliser au mieux chaque mètre carré des halles et du reste de l'espace"



RECTICEL

TRAMSTRAAT 6
8560 WEVELGEM
T 056 43 89 43
WWW.RECTICEL.BE



“Le fait que Bohez soit le partenaire d’une multinationale comme Recticel pour les quatre phases de construction en dit long.”



Le premier jour où les bâtiments étaient accessibles, les techniques spéciales pouvaient démarrer.

Une image familière: la camionnette verte de Bohez chez Recticel à Wevelgem.



DAVE DECLERCQ SAFETY & FACILITY MANAGER

“C’est le besoin accru en capacité de production qui a été à l’origine des plans de construction de Recticel. Mais il fallait absolument que la production puisse se poursuivre à 100 % pendant tout le processus de construction. Ce processus a démarré fin 2009 et nous en sommes actuellement à la phase 4. Les plans seront tout à fait réalisés d’ici 2014. Le plan dans son ensemble se présente comme un puzzle complexe. Construction en béton et acier, câblage pour l’électricité, chauffage, sprinklers, constructeurs de machines et de réservoirs... toutes les pièces des maillons externes doivent venir s’imbriquer dans l’ensemble pour s’insérer parfaitement dans la chaîne.

Coordination, flexibilité, concertation et respect du travail des uns et des autres sont autant d’éléments fondamentaux pour nous. Et à cet égard, nous avons trouvé en Bohez un partenaire expérimenté et constructif.”

Chaque phase de la construction impliquait un rétroplanning détaillé, tant du point de vue du timing que de l’exécution des travaux. La date de fin des travaux est fixée et tous les travaux requis sont planifiés. Dès lors, tout a une incidence sur tout. Les équipements d’utilité publique par exemple, sont partout. Tout le monde doit donc en tenir compte, partout. Ou un parking qui doit disparaître pour être provisoirement installé à un endroit où on sait qu’un bâtiment devra être construit. Le sol de ce parking doit être directement préparé en vue de cette construction. Chaque phase entraîne une réaction en chaîne qui exige de tous les partenaires une grande maîtrise de leur métier et beaucoup de créativité.

STEFAN DEFOER CHEF DE CHANTIER BOHEZ

“Tout retard à chaque phase aurait des conséquences directes sur la production et donc la livraison, et par la même, sur tout le modèle d’affaires de Recticel. Chaque membre de l’équipe Bohez est très conscient de cela. Un respect absolu et constant de toutes les règles de sécurité est indispensable pour éviter tout retard. Néanmoins, il y a toujours sur ce type de chantier complexe des petits et gros incidents à gérer. Les travaux sont suivis de près chaque jour par toutes les parties. De plus, nous organisons tous les vendredis une réunion de chantier à laquelle participent Dave, Safety & Facility Manager pour Recticel Wevelgem, moi-même et éventuellement un représentant de toutes les parties impliquées à ce moment précis. On y recherche une solution à chaque problème. On ne se renvoie pas la balle et personne ne cherche des excuses, seul le résultat compte. Cela fonctionne bien parce que nous communiquons de manière ouverte en nous focalisant sur les résultats.”

“Les entrepreneurs aiment penser en série: d’abord ça, puis ça, puis ça. Bohez réfléchit avec nous à ce qui doit se passer en parallèle.”



STRUCTURES

ACIER
BÉTON
BOIS

BÉTON, BOIS OU ACIER BOHEZ RÉALISE

Vous pouvez toujours choisir entre trois matériaux pour réaliser la structure d'un bâtiment: béton, bois ou acier. Chaque matériau a ses caractéristiques propres, mais d'autres éléments subjectifs jouent également un rôle. Certains trouvent le bois plus chaud, tandis que d'autres doutent de sa durabilité. D'autres trouveront une structure en béton robuste, tandis que d'autres la trouveront grossière.

ANECDOTE:

En présence d'un architecte, j'étais en train de vanter des travaux en cours de réalisation.

"Nous sommes en train de réaliser un système de rayonnages en hauteur à Gullegem. Il mesurera 100 m de long, 60 m de large et pas moins de 30 m de haut!"

"En acier?", demande l'architecte sur un ton critique.

"Oui, évidemment", répondis-je sans détours.

"Avec une peinture ignifuge au moins?", ajouta-t-il sur un ton un peu dépité.

"Non, même pas, dis-je sur un ton léger, ce n'est pas nécessaire du tout."

Il continue de me regarder d'un air dubitatif, mais je ne lâche pas le morceau, sûr de mon fait: "L'entrepôt est catégorisé en classe de feu C, mais la structure (R) ne doit pas offrir de résistance au feu."

Je capte enfin son attention! Et je poursuis: "Pas tant que nous parlons d'éléments de type II - vous savez, des éléments sans risque de propagation de l'effondrement sur plusieurs compartiment - et pour autant que le bâtiment fasse moins de 7000 m²". Je me demandais si mon explication n'avait pas été trop loin, comme si je doutais de ses connaissances des produits. Peut-être se sentait-il ridiculisé? Je sentais la nécessité de nuancer mes propos et ajoutais sur un ton conciliant: "Le bâtiment est évidemment équipé d'une installation de sprinklers".

Il opine, satisfait. Moi aussi.

Wim Bossant

ANNEXE 6

L'annexe 6 est en vigueur depuis 2009 déjà, mais l'anecdote de l'architecte démontre que la norme en matière de sécurité incendie dans les bâtiments industriels reste insuffisamment connue.

Les architectes qui orientent trop vite le client vers une structure en béton l'incitent à faire des frais supplémentaires inutiles. Nous ne pouvons pas en vouloir aux architectes, car ces derniers sont confrontés à une profusion de normes pour toutes les matériaux, du béton de fondation aux tuiles, de la conception au design, pour les égouts, l'électricité et le chauffage, etc.

C'est pourquoi Bohez met volontiers son expérience au service de toutes les parties. Sachez que vous pouvez toujours vous adresser à Bohez pour plus d'informations à propos de l'annexe 6. Choisir les bonnes informations à ce propos peut vous permettre d'économiser beaucoup d'argent.

Vous trouverez un résumé succinct de cette annexe 6 sur notre site Internet.



PHOTO A MC THREE CARPETS, 300 TONNES D'ACIER

PHOTO C & E ECO-LINE, 30 M DE HAUT, 500 TONNES

PHOTO D SALLE DE THÉÂTRE PLOPSALAND

PHOTO F BOULANGERIE LUC, 4 TONNES D'ACIER

*“Bohez choisit
le bon matériau
au bon endroit.”*

ACIER

À l'origine fabricant de constructions métalliques, Bohez a été le premier constructeur de bâtiments industriels à apposer le marquage CE selon la norme EN1090 sur les constructions en acier. Comme l'acier est la solution la plus économique, permet des structures minces, est facile à mettre en œuvre, etc., Bohez lui donne toujours la préférence. Quand un autre matériau de construction est plus apte à satisfaire les besoins spécifiques du maître de l'ouvrage, Bohez, en sa qualité de constructeur industriel complet, choisira toujours dans l'intérêt du client.



PHOTO A - G RECTICEL

PHOTO H DUJARDIN - MUR COUPE - FEU

BÉTON

De constructeur métallique, Bohez est devenu un constructeur industriel complet. C'est pour cette raison que la société BO-beton a été constituée au sein du groupe Vanloot. Elle produit des éléments en béton préfabriqué. Bohez peut ainsi toujours proposer le matériau le mieux indiqué au bon endroit. Le client ne doit d'ailleurs pas nécessairement choisir entre le béton et l'acier: il peut combiner ces matériaux s'il le souhaite.



PHOTO A - C COLONNES EN BÉTON AVEC POUTRES EN LAMELLES DE BOIS

PHOTO D - F STRUCTURE EN ACIER AVEC POUTRES EN LAMELLES DE BOIS

BOIS

Si une structure entièrement en bois est relativement exceptionnelle, les poutres en lamelles de bois combinées avec des colonnes d'acier ou de béton sont fréquentes quant à elles. Les poutres en lamelles de bois conviennent particulièrement pour les grandes portées. Le bois présentant une profondeur de combustion constante, les poutres peuvent offrir la résistance au feu éventuellement imposée grâce à un surdimensionnement.

MURS

PANNEAUX SANDWICHES EN BÉTON PLATS
PANNEAUX EN BÉTON SILEX
PANNEAUX SANDWICHES EN MÉTAL
BÉTON CELLULAIRE

FINITION DE FAÇADE

LA PLUS COURANTE DANS LA CONSTRUCTION INDUSTRIELLE

Entrepreneur ayant des projets de construction, c'est sur la fonctionnalité de votre bâtiment que vous allez surtout vous concentrer initialement. Il n'est pas rare que la réalisation d'un projet de construction soit dictée par le manque de place, qui constitue un défi en soi. Une fois le projet élaboré en détail, l'aspect extérieur bénéficie lui aussi d'une grande attention. Nous présentons ci-dessous les matériaux les plus couramment utilisés dans la construction industrielle préfabriquée.

PANNEAUX SANDWICHES EN BÉTON

Les panneaux (sandwiches) en béton plats gris naturel sont la tendance du moment. On pourrait penser que même les panneaux silex les plus spécifiques ont subi les outrages du temps. Le béton plat est très à la mode aujourd'hui. Aujourd'hui, BO-béton est spécialisée dans les panneaux en béton plat exclusifs. Si vous recherchez un petit "plus", vous pouvez même opter pour des panneaux en béton plat peints. Leur peinture est prévue pour résister une dizaine d'années. Et si vous repeignez avant que la couche de peinture extérieure se pulvérise, l'opération est assez bon marché. Le bâtiment reste ainsi comme neuf et peut évoluer avec la tendance du moment.

PANNEAUX EN BÉTON SILEX

Le béton silex ou béton lavé est une des toutes premières techniques à avoir été utilisées pour donner une apparence spéciale au béton. L'utilisation de différents granulés permet de choisir différents panneaux de béton silex. Au fil du temps, on a expérimenté avec le calibre des granulés lavés, avec des granulés ronds ou irréguliers ainsi qu'avec différentes couleurs.

PANNEAUX SANDWICHES EN MÉTAL

Une plaque métallique peut être utilisée de différentes façons. Comme plaque profilée simple pour les entrepôts ou magasins, comme plaque de finition sur les coffrages intérieurs remplis d'isolation, ou comme panneau métallique sandwich. Vous pouvez choisir entre des types de profils simples ou une fixation masquée avec les panneaux sandwichs en métal. Il existe également un large choix de couleurs standard diverses et, si cela ne suffit pas, une couleur personnalisée est possible également.

BÉTON CELLULAIRE

Le béton cellulaire a longtemps été utilisé pour ses qualités isolantes. Avec l'introduction de règles d'isolation plus draconiennes, les murs sont devenus tellement épais que le béton cellulaire a dû jeter l'éponge devant de véritables matériaux d'isolation comme le PIR ou le PUR.

Le béton cellulaire peut toujours être utilisé sans problème pour les magasins non chauffés. On peut également ajouter de l'isolation supplémentaire pour atteindre les normes en vigueur.



A



D



B



C



F



E

PHOTO A MUR COUPE-FEU DANS UNE CELLULE FRIGORIFIQUE

PHOTO B & C LOKEREN, PHILCO DESIGN

PHOTO D & E RUISLEDE, PIANOS MAENE

PHOTO F LOKEREN, USINE DE MEUBLES VERDONCK

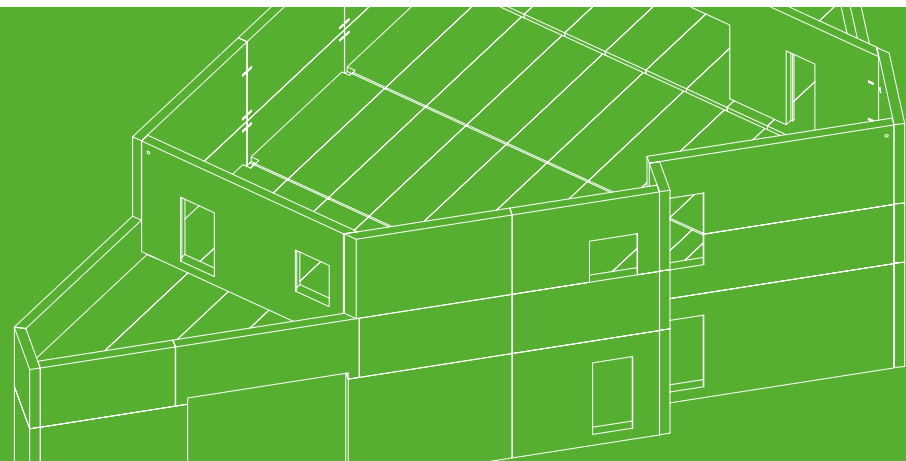
BÉTON CELLULAIRE

*“ Pour ce qui est de la résistance au feu,
le béton cellulaire reste sans égal! ”*



PANNEAUX EN BÉTON SILEX

“Le béton silex ou béton lavé est une des toutes premières techniques à avoir été utilisée pour donner une apparence spéciale au béton.”





PANNEAUX SANDWICHES EN MÉTAL

“Vous pouvez choisir entre des types de profils simples ou une fixation masquée avec les panneaux sandwichs en métal.”



PANNEAUX SANDWICHES EN BÉTON PLATS

“Les panneaux sandwichs en béton plats gris naturel sont la tendance du moment.”

NORMATION EN 1090

QUE SIGNIFIE L'EN 1090 POUR LA CONSTRUCTION METALLIQUE? [PARTIE 1]



SOUDEAGE DES CONSTRUCTIONS METALLIQUES SUR BASE DE L'EN 1090-1 ET -2

Dans un proche avenir, de grands changements vont toucher de nombreuses entreprises de construction métallique. Il sera obligatoire d'identifier, à l'aide du marquage CE, chaque élément d'une construction métallique mise sur le marché européen. La 1ère partie sera consacrée à divers aspects de l'EN 1090-1 et également d'une partie de l'EN 1090-2 qui sont importants pour le soudage. La 2e partie approfondira les aspects spécifiques au soudage de l'EN 1090-2.

OBJECTIF

Le marquage CE répond à la Directive Produits de la Construction (CPD = Construction Product Directive) 89/106/CEE ayant pour objectif de permettre une libre circulation des produits. Selon la directive, les produits mis sur le marché doivent satisfaire à six prescriptions fondamentales, en l'occurrence: résistance mécanique et stabilité; sécurité en cas d'incendie; hygiène, santé et environnement; sécurité d'utilisation; protection contre le bruit; économie d'énergie et isolation thermique. Les entreprises qui se chargent tant de la fabrication que de l'installation de la construction, sont considérées comme étant des entrepreneurs et ne mettent pas le produit sur le marché. Ils ne doivent donc pas apposer de marquage CE sur la structure. Les produits de construction qui sont mis sur le marché européen, devront être munis du marquage CEE prouvant qu'ils répondent aux exigences minimales de la Directive Produits de la Construction. Dans le cas où vous êtes entrepreneur, vous avez fabriqué vous-même la structure; vous savez donc à quelles exigences la structure répond. En tant qu'entrepreneur, vous êtes cependant responsable de la structure installée, tant de la fabrication que de l'installation. Mais ceci ne signifie pas que les entrepreneurs n'ont rien à voir avec les normes décrites ci-après. Les cahiers de charge peuvent mentionner que la structure doit être réalisée en conformité avec une certaine classe d'exécution.

NBN EN 1090-1

Pour les structures en acier, seules les deux premières prescriptions de la Directive Produits de la Construction sont d'application. La façon de

pouvoir répondre à ces prescriptions fondamentales est décrite dans des normes harmonisées. La norme NBN EN 1090-1 'Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - partie 1: exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux' devra être appliquée dès sa parution dans le Journal officiel de l'Union européenne. Entre-temps, la norme peut être utilisée comme 'code de bonne pratique'. L'annexe ZA fait le lien entre la Directive Produits de la Construction et la norme NBN EN 1090-1. La norme NBN EN 1090-1 décrit, entre autres, de quelle façon la conformité du produit doit être évaluée et quelles exigences sont posées à l'organisation du fabricant. Le fabricant doit mettre en place et entretenir un système 'FPC' (factory production control) afin de garantir que les produits mis sur le marché satisfont bien aux prestations déclarées. Ce système FPC ne doit pas nécessairement être en conformité avec l'EN ISO 9001. Cependant, un fabricant qui travaille déjà suivant l'EN ISO 9001, économisera beaucoup de travail étant donné que la systématique du système FPC correspond fortement à celle de l'EN ISO 9001. Le système FPC doit être audité par un organisme notifié qui délivre un certificat FPC après un avis favorable. On distingue deux types de contrôle. Lors de l'inspection initiale, spécifiquement pour le soudage, l'attention se porte principalement sur l'usine, les outils, les machines et le personnel. Un contrôle positif débouche sur l'obtention d'un certificat FPC ainsi que d'un certificat de soudage (figure 2) sur lequel on retrouve les données suivantes: domaine d'application et normes à appliquer, classe(s) d'exécution, procédé(s) de soudage, matériau(x) de base, coordinateur de soudage responsable (EN ISO 14731), remarques éventuelles. Après le contrôle initial, le système FPC sera régulièrement soumis à un sondage en ce qui concerne le contrôle de la

géométrie, de l'utilisation des produits de base adéquats et du niveau de qualité. La fréquence de ces contrôles est indiquée au tableau 1. Ce tableau est valable si: aucune modification fondamentale n'a été apportée aux facilités, aux outils ou aux machines; si on n'a aucun nouveau matériau de base ou procédé de soudage; si on n'a pas changé de coordinateur en soudage responsable. Au cours des périodes entre les contrôles de 2 ou 3 ans, le fabricant doit faire une déclaration chaque année qu'aucune des modifications citées ci-avant n'a eu lieu. En ce qui concerne les exigences d'exécution, cette norme renvoie aux NBN EN 1090-2 et -3 qui décrivent d'une façon détaillée l'exécution des structures en acier et des structures en aluminium respectivement.

NBN EN 1090-2

Ce qui suit est plus spécialement axé sur la NBN EN 1090-2 qui décrit les exigences d'exécution pour les structures en acier. Toute la NBN EN 1090-2 est basée sur les classes d'exécution. Toutes les exigences posées à la construction et l'exécution sont directement reliées à la classe d'exécution concernée.

CLASSES D'EXÉCUTION

Quatre classes d'exécution (EXC1 à EXC4) sont définies avec des exigences croissantes de EXC1 à EXC4. Pour déterminer la classe d'exécution d'une

structure, on a établi une matrice, reprise au tableau 2. En fonction des conséquences de défaillances (classe de conséquence CC, tableau 3), du type de structure (catégorie d'utilisation SC, tableau 4) et des matériaux utilisés (catégorie de produit PC, tableau 5), on peut attribuer une classe d'exécution (EXC) à une structure (ou une partie de celle-ci). Ce sont surtout le concepteur et le propriétaire qui peuvent indiquer à quelle classe d'exécution une structure appartient. Si aucune classe d'exécution n'est spécifiée, c'est la classe EXC2 qui s'applique. La détermination de l'EXC doit se faire d'une façon réfléchie. Le risque existe que le donneur d'ordre choisisse une classe d'exécution plus sévère pour une structure pour ne courir aucun risque. Il faut bien prendre en considération que l'exigence d'une classe d'exécution trop élevée débouchera automatiquement sur un coût d'exécution plus élevé.

MATERIAUX DE BASE ET PRODUITS CON- SOMMABLES POUR LE SOUDAGE

Les matériaux de base et les produits consommables pour le soudage, utilisés pour fabriquer la structure métallique, doivent être choisis sur base de la norme produit européenne pertinente. Si ce n'est pas le cas, il faut spécifier les propriétés. Ainsi, par ex., un profil HEB devra satisfaire aux exigences de l'EN 10025-2 et un fil pour le

TABLEAU 1: INTERVALLE ENTRE LES SURVEILLANCES APRES LE CONTROLE INITIAL	
classes d'exécution	intervalle entre les surveillances après le contrôle initial
EXC1 et EXC2	1-2-3-3
EXC3 et EXC4	1-1-2-3-3

Par Ing. Benny Droesbeke, IWS (IBS)
(Traduction: M.C. Ritzen - IBS)

soudage MIG/MAG aux exigences de l'EN ISO 14341. Pour prouver la conformité à la norme produit, il faut utiliser les documents de contrôle repris dans l'EN 10204 dans laquelle on retrouve un tableau donnant le type de document exigé pour les différents produits métalliques. Ainsi, pour un acier de construction à partir de S355JR dans EXC2 à EXC4, un document de contrôle 3.1 est exigé. Pour l'acier inoxydable, un document de contrôle 3.1 est toujours exigé et pour les produits consommables pour le soudage, un document de contrôle 2.2 suffit. De plus, pour EXC3 et EXC4, il est nécessaire que les produits de base utilisés soient traçables à tous les stades ce qui exige une grande rigueur du fabricant. L'identification par poinçonnage n'est admis que pour les aciers jusque S355 y compris et pas du tout pour l'acier inoxydable. Si un fabricant travaille avec de l'acier inoxydable et de l'acier, il doit prévoir

des espaces de travail et des outils distincts afin d'éviter la contamination de l'acier inoxydable.

EXIGENCES POUR LE SOUDAGE

Le chapitre 7 de l'EN-1090-2 est complètement consacré au soudage. Dès le début, un lien est fait entre la classe d'exécution EXC et une partie bien définie de l'EN ISO 3834 (exigences de qualité en soudage par fusion) ou EN ISO 14554 (exigences de qualité pour le soudage par résistance). Il est exigé que le soudage soit réalisé conformément aux exigences reprises dans la partie pertinente de l'EN ISO 3834. Ceci ne signifie pas nécessairement que l'entreprise soit certifiée suivant l'EN ISO 3834, mais ceci facilite les

choses pour prouver que la construction peut être réalisée suivant l'EN ISO 3834. Cette relation est reprise dans le tableau 6. En plus de satisfaire aux exigences de l'EN ISO 3834, on exige également de suivre les recommandations décrites dans les normes EN 1011-1, 1011-2 et 1011-3 (à condition de tenir compte des modifications décrites au paragraphe 7.7 de la norme EN 1090-2 qui concerne principalement l'acier inoxydable). Ces normes donnent des recommandations pour le soudage à l'arc de l'acier et de l'acier inoxydable.

PROGRAMME DE SOUDAGE

Dans le programme de production, un programme de soudage doit être établi et inclure les informations suivantes:

description du mode opératoire de soudage (DMOS); mesures à prendre pour éviter les déformations durant et après le soudage; séquence de soudage; positions de départ et d'arrêt lors de la rotation de la pièce; moyens de positionnement; mesures à prendre pour éviter l'arrachement lamellaire; exigences pour les vérifications intermédiaires et critères d'acceptation (suivant le paragraphe 7.6); exigences concernant les produits d'apport (teneur en hydrogène, stockage, ...); forme des joints et traitement après soudage pour l'acier inoxydable; renvoi vers le programme de contrôles et d'essais, exigences pour l'identification des soudures; exigences pour le traitement des surfaces. La deuxième partie de l'article mettra l'accent sur les exigences concernant la qualification des modes opératoires de soudage et du personnel de soudage, la coordination en soudage, les critères d'acceptation, ...

SOUDAGE DE CONSTRUCTION METALLIQUE SUR BASE DE L'EN 1090-1/-2 [PARTIE 2]



EN 1090-2

L'article paru dans le numéro précédent a attiré l'attention sur l'importance des normes EN 1090-1 et -2. La partie 2 de l'article sera plus spécialement consacrée à la norme EN 1090-2 qui reprend non seulement les exigences quant à la qualification des modes opératoires de soudage et du personnel de soudage mais traite également la coordination en soudage et les critères d'acceptation. Un aperçu des exigences posées au soudage est repris dans le tableau 1.

TABLEAU 2: MATRICE POUR LA DETERMINATION DE LA CLASSE D'EXECUTION SUIVANT L'ANNEXE B DE L'EN 1090-2

CLASSES DE CONSEQUENCE		CC1		CC2		CC3	
CATEGORIES DE SERVICE		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
CATEGORIES DE FABRICATION	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3(a)	EXC3(a)
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3(a)	EXC4

(a) Il convient d'appliquer EXC4 aux structures spéciales ou à celles présentant des conséquences de ruine extrêmes (voir réglementations nationales)

TABLEAU 3: CLASSES DE CONSEQUENCES D'APRES ANNEXE B DE LA NBN EN 1990

CLASSE DE CONS.	DESCRIPTION	EXEMPLES
CC1	Conséquence faible en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales faibles ou négligeables pour l'environnement	Bâtiments agricoles normalement inoccupés ex.: bâtiments de stockage, serres)
CC2	Conséquence moyenne en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales considérables pour l'environnement	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance sont limitées (ex.: immeuble de bureaux)
CC3	Conséquence élevée en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales très importantes pour l'environnement	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance sont élevées (ex.: salle de concert)

TABLEAU 4: CRITERES POUR LES CATEGORIES DE SERVICE D'APRES L'ANNEXE B DE L'EN 1090-2

CATEGORIE	CRITERE
SC1	- Structures et composants soumis à et calculés pour des actions uniquement statiques (ex. bâtiments) - Structures et composants dont les liaisons sont soumises à et calculées pour des actions sismiques faibles de classe DCL* - Structures et composants soumis à et calculés pour des charges de fatigue (grues) (classe SO)**
SC2	- Structures et composants soumis à des charges de fatigue suivant l'EN 1993, (ex. ponts routes et ponts rails, grues (classe S1 à S9 compris)** , structures sensibles à des vibrations dues au vent ou à des machines en rotation) - Structures et composants dont les liaisons sont soumises à et calculées pour des actions sismiques moyennes ou hautes de classe DCM* ou DCH*

* DCL, DCM, DCH: classe de ductilité suivant l'EN 1998-1

** Classement de la charge de fatigue pour des grues: EN 1991-3 et EN 13001-1

TABLEAU 5: CRITERES POUR LES CATEGORIES DE FABRICATION D'APRES L'ANNEXE B DE L'EN 1090-2

CATEGORIE	CRITERE
PC1	- Composants non soudés en acier quelle que soit la nuance - Composants soudés en acier de nuance inférieure à S355
PC2	- Composants soudés en acier de nuance S355 et au-delà - Composants principaux pour l'intégrité de la structure assemblés par soudage sur chantier - Composants fabriqués par formage à chaud ou soumis à un traitement thermique pendant la fabrication - Composants de poutres à treillis en profils creux nécessitant des découpes d'extrémité

TABLEAU 6: RELATION ENTRE LES CLASSES D'EXECUTION ET LE NIVEAU EXIGE SUIVANT L'EN ISO 3834

CATEGORIE	CRITERE
EXC1	EN ISO 3834-4: exigences de qualité élémentaire pour le soudage par fusion des matériaux métalliques
EXC2 ET EXC3	EN ISO 3834-3: exigences de qualité normale pour le soudage par fusion des matériaux métalliques
EXC4	EN ISO 3834-2: exigences de qualité complète pour le soudage par fusion des matériaux métalliques

QUALIFICATION

DES MODES

OPERATOIRES DE

SOUDAGE

Comme on peut le conclure du tableau 1, le soudage sous EXC 2, 3 ou 4 doit être exécuté suivant un mode opératoire de soudage qualifié. Les modes opératoires de soudage possibles pour le soudage par fusion sont repris au tableau 2. On remarque qu'on offre la possibilité, pour les constructions qui tombent sous EXC 2 et avec un acier de qualité inférieure ou égale à S355, de qualifier un mode opératoire de soudage via une méthode de soudage standard suivant EN ISO 15612. Ceci permet donc d'utiliser un mode opératoire de soudage existant d'une autre société. Si la qualité d'acier utilisé est inférieure ou égale à S275, on a deux possibilités complémentaires: qualification sur la base de l'expérience en soudage (EN ISO 15611) et qualification basée sur des produits consommables soumis à essais (EN ISO 15610).

Exigences supplémentaires

- Pour les soudures d'angle soumises à la traction avec $a \leq 0,5t$ sur acier de qualité supérieure à S275, 3 essais de traction en croix supplémentaires doivent être réalisés.
- Si on soude sur des 'shop primers', il faut réaliser un essai sur la soudure sur l'épaisseur de couche maximale permise.
- Si la qualification du mode opératoire de soudage a été faite suivant l'EN ISO 15612, 15613 ou 15614-1, la préparation du joint utilisée dans la construction doit être similaire à celle utilisée lors

TABLEAU 1: APERÇU DES EXIGENCES PAR RAPPORT AUX CLASSES D'EXECUTION [EXC]. NE = non exigé

BEPALINGEN	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
7.1 Généralités	EN ISO 3834-4	EN ISO 3834-3	EN ISO 3834-2	EN ISO 3834-2
7.4.1 Qualification des modes opératoires de soudage	NE	Voir tableau 2	Voir tableau 2	Voir tableau 2
7.4.2 Qualification des soudeurs et opérateurs	Soudeurs:EN 287-1; Opérateurs: EN 1418	Soudeurs: EN 287-1 Opérateurs: EN 1418	Soudeurs: EN 287-1 Opérateurs: EN 1418	Soudeurs: EN 287-1 Opérateurs: EN 1418
7.4.3 Coordination en soudage	NE	Connaissance technique suivant tableau 3	Connaissance technique suivant tableau 3	Connaissance technique suivant tableau 3
7.5.1 Préparation des joints	NE	NE	Pour la préparation, couche de fond non permise	Pour la préparation, couche de fond non permise
7.5.6 Fixations provisoires	NE	NE	L'utilisation doit être spécifiée. Couper n'est pas permis	L'utilisation doit être spécifiée. Couper n'est pas permis
7.5.7 Soudures de pointage	NE	Mode opératoire de soudage qualifié	Mode opératoire de soudage qualifié	Mode opératoire de soudage qualifié
7.5.9 Soudures bout à bout	NE	Surlongueurs de départ et de fin de soudure si spécifié	Surlongueurs de départ et de fin de soudure	Surlongueurs de départ et de fin de soudure
7.5.9.2 Soudures d'un seul côté	NE	Surlongueurs de départ et de fin de soudure si spécifié	Support permanent continu	Support permanent continu
7.5.17 Exécution du soudage	NE	NE	Eliminer les projections de soudage	Eliminer les projections de soudage
7.6 Critères d'acceptation	niveau D si spéc. spécifié	EN ISO 5817 niveau C en général	EN ISO 5817 niveau B	EN ISO 5817 niveau B+
12.4.2.5 Correction des soudures	Pas de MOS exigé	Suivant DMOS	Suivant DMOS	Suivant DMOS

de l’essai de qualification du mode opératoire.

- Pour les procédés de soudage qui n’ont plus été utilisés depuis quelque temps et où la qualification du mode opératoire a été faite suivant l’EN ISO 15613 ou 15614-1, il faut: Pour une période entre un à trois ans, réaliser un essai de production approprié pour les aciers > S355. Le contrôle consiste en: examen visuel, examen radiographique ou par ultrasons (pas pour une soudure d’angle), détection de fissures à la surface par magnétoscopie ou ressuage, macrographie, essai de dureté.

Pour une période supérieure à trois ans: pour les aciers ≤ S355, faire une macrographie lors de l’essai de production; pour les aciers > S355, faire un nouvel essai de qualification du mode opératoire.

QUALIFICATION DES SOUDEURS ET DES OPÉRATEURS DE MACHINES DE SOUDAGE

Le tableau 1 indique que, pour toutes les classes EXC, il est exigé de qualifier les soudeurs suivant l’EN 287-1 et les opérateurs suivant l’EN 1418. Le soudage de tubes ramifiés avec des angles inférieurs à 60° doit être qualifié à l’aide d’un essai spécifique. De plus, les enregistrements des essais de qualification doivent être disponibles.

COORDINATION EN SOUDAGE

A partir de EXC 2, un coordinateur en soudage est exigé (voir tableau 1). Le coordinateur en soudage est la personne qui est responsable de toutes les activités de soudage et techniques connexes (par ex. le coupage) et qui possède la compétence pour ce

TABLEAU 2: METHODES POUR LA QUALIFICATION DES MODES OPERATOIRES DE SOUDAGE POUR LES PROCEDES DE SOUDAGE 111, 114, 12, 13 ET 14.

METHODE DE QUALIFICATION	NORME	EXC2	EXC3	EXC4
EPREUVE DE QUALIFICATION D'UN MODE OPERATOIRE DE SOUDAGE	EN ISO 15614-1	X	X	X
QUALIFICATION SUR LA BASE D'UN ASSEMBLAGE SOUDE DE PREPRODUCTION	EN ISO 15613	X	X	X
QUALIFICATION PAR REFERENCE A UN MODE OPERATOIRE DE SOUDAGE STANDARD	EN ISO 15612	X ^a	-	-
QUALIFICATION SUR LA BASE DE L'EXPERIENCE EN SOUDAGE	EN ISO 15611	X ^b	-	-
QUALIFICATION BASEE SUR DES PRODUITS CONSOMMABLES SOUMIS A ESSAIS	EN ISO 15610	X ^b	-	-
x Admis				
- Non admis				
a Uniquement pour les aciers ≤ S355 et uniquement pour le soudage manuel ou partiellement mécanisé.				
b Uniquement pour les aciers ≤ S275 et uniquement pour le soudage manuel ou partiellement mécanisé.				

faire. Les tâches d’un coordinateur en soudage sont décrites dans l’annexe B de l’EN ISO 14731. Si la coordination en soudage est attribuée à plusieurs personnes, il faut désigner un coordinateur en soudage responsable (RVVC – responsable welding coordinator). Pour tous les coordinateurs en soudage, il faut décrire:

- les tâches et responsabilités,
- la position au sein de l’entreprise,
- la compétence à signer des documents.

Les compétences exigées sont liées à la classe EXC en combinaison avec les aciers utilisés et leur épaisseur. Le tableau 3 donne ces compétences pour l’acier de construction. Les compétences ont trait aux connaissances techniques nécessaires pour le planning, l’exécution, le contrôle et les essais des assemblages soudés. Le tableau 3 mentionne trois niveaux différents, B, S et C. L’IIW (International Institute of Welding) a établi des recommandations pour définir ces trois niveaux sur base des connaissances minimales exigées (tableau 4). Celui qui est en possession d’un diplôme IWS, IWT ou IVE est supposé satisfaire respectivement aux niveaux B, S ou C. Comme le

programme de formation tel qu’établi par l’IIW, est très large, une personne en possession d’un diplôme IIW peut remplir les tâches d’un coordinateur en soudage dans une entreprise de soudage. Celui qui n’est pas en possession d’un tel diplôme, peut prouver avoir le niveau exigé sur base de son expérience et de sa formation. Il est clair que le coordinateur en soudage doit uniquement avoir le niveau exigé pour les tâches qui lui sont attribuées.

PREPARATION DES JOINTS

Comme nous l’avons déjà dit, la préparation des joints doit être similaire à celle utilisée lors de l’essai de qualification du mode opératoire (si réalisé suivant l’EN ISO 15612, 15613 ou 15614-1). De plus, les surfaces doivent être sèches et exemptes de matériaux pouvant influencer négativement la soudure. Pour les aciers > S460, les bords coupés doivent être contrôlés (au moyen de l’examen visuel et ressuage ou magnétoscopie) pour vérifier s’ils sont exempts de fissures. La réparation par soudage des défauts

doit faire l’objet d’un DMOS qualifié. Le soudage sur ‘shop primers’ est acceptable pour EXC 3 et EXC 4 si cela s’est fait ainsi lors de l’essai de qualification du mode opératoire.

SOUDURES DE POINTAGE

A partir de EXC 2, il faut utiliser un DMOS qualifié pour les soudures de pointage. De plus, si la soudure de pointage est reprise dans la couche terminale, le soudeur doit être qualifié! La longueur minimale des soudures de pointage doit correspondre au minimum à quatre fois l’épaisseur de la tôle la plus épaisse ou 50 mm (plus petite des deux).

SOUDURES BOUT A BOUT

Il faut également que la section de soudure exigée soit garantie au début et à la fin de la soudure. Pour EXC 3 et EXC 4, on impose l’utilisation de surlongueurs de début et de fin de soudure (pour EXC 2, uniquement si spécifié).

EXECUTION DES SOUDURES

Il faut prendre des mesures pour éviter les projections de soudage et l’amorçage de l’arc en touchant l’acier. Pour EXC 3 et EXC 4, les projections de soudage doivent être éliminées. Il est interdit de souder sur des défauts visuels tels que les fissures, cratères, inclusions de laitier... qu’il faut d’abord éliminer.

CRITERES D'ACCEPTATION

En ce qui concerne les critères d’acceptation pour les défauts de soudage, il est fait référence à un niveau déterminé suivant l’EN ISO 5817, complétée par quelques modifications:

- EXC 1: niveau de qualité D
- EXC 2: niveau de qualité C, sauf pour les caniveaux et

morsures, débordements, coups d’arc et cratères, niveau de qualité D

- EXC 3: niveau de qualité B;
- EXC 4: niveau de qualité B+, ce qui correspond au niveau de qualité B avec des exigences supplémentaires (tableau 17 de l’EN 1090-2).

CONTROLE AVANT, PENDANT ET APRES LE SOUDAGE

Un plan de contrôle doit être établi sur base des exigences posées dans la partie à appliquer de l’EN ISO 3834. Toutes les méthodes d’examen non destructif doivent être définies par une personne qualifiée de niveau 3 (décrit dans l’EN 473) et l’exécution de celui-ci (à l’exception de l’examen visuel) doit être faite par une personne qualifiée de niveau 2.

L’examen non destructif (END) après soudage ne peut être réalisé qu’après un temps d’attente tel que spécifié au tableau 5. Toutes les soudures doivent être contrôlées visuellement sur toute la longueur, à compléter par un ressuage ou une magnétoscopie si on constate des défauts.

Ceci suffit pour les constructions de catégorie EXC 1. Les constructions de catégories supérieures exigent un examen complémentaire tel que mentionné dans le tableau 6. Avant d’appliquer ce tableau, il faut d’abord s’assurer que chaque DMOS utilisé dans la production satisfait aux exigences de qualité! Pour vérifier ceci, on contrôlera soigneusement les 5 premières soudures réalisées avec un même DMOS:

- Longueur minimale à contrôler: 900 mm.
- Niveau de qualité B suivant EN ISO 5817 exigé.

- Pourcentage à tester: double de ce qui est indiqué au tableau 7.

CONCLUSION

Une fois l’EN 1090-1 publiée dans le Journal Officiel de l’Union Européenne, il sera obligatoire de pourvoir les constructions mises sur le marché d’un label CE et donc de satisfaire aux exigences de la norme. Jusque là, la norme EN 1090-1 a valeur de règle de l’art et son application est volontaire. Si vous avez des questions spécifiques relatives à l’application de l’EN 1090, vous pouvez toujours faire appel à l’IBS. Le Centre de Perfectionnement des Soudeurs (CPS), entre autres, peut vous aider pour la qualification des soudeurs et la qualification des modes opératoires de soudage.

TABLEAU 4: EXPLICATION DES NIVEAUX POUR LA COORDINATION EN SOUDAGE

NIVEAU	EXPLICATION	RECOMMANDATION IIW
B	Connaissance technique fondamentale	IWS : Spécialiste international en soudage
S	Connaissance technique fondamentale	IWT : Technologue international en soudage
C	Connaissance technique complète	IWE : Ingénieur international en soudage

TABLEAU 5: TEMPS D'ATTENTE MINIMAL A RESPECTER POUR REALISER L'END APRES SOUDAGE SUIVANT L'EN 1090-2

DIMENSION DE LA SOUDURE (MM) A	APPORT CALORIFIQUE Q (KJ/MM) B	TEMPS D'ATTENTE (HEURES) (C)	
		S235 T/M S420	S460 ET PLUS
a OU S ≤ 6	Tous	Période de refroidiss.	24
6 < a OU S ≤ 12	≤ 3	8	24
	> 3	16	40
a OU S ≥ 12	≤ 3	16	40
	> 3	40	48

A: La mesure se rapporte à la section nominale de gorge a d’une soudure d’angle ou l’épaisseur nominale du matériau s d’une pleine pénétration. Pour des soudures bout à bout partiellement pénétrées, le critère est la profondeur nominale de la soudure a, mais pour des paires de soudures bout à bout partiellement pénétrées, c’est la somme des sections de gorge a.

B: L’apport calorifique Q doit être calculé conformément au chapitre 19 de l’EN 1011-1: 1998.

C: Le temps entre la fin de la soudure et le commencement de l’END doit être indiqué dans le rapport END. Dans le cas de uniquement période de refroidissement”, il faut attendre que la soudure soit suffisamment refroidie pour commencer l’END.

TABLEAU 6: ETENDUE DES END SUPPLEMENTAIRES

TYPE DE SOUDURE	SOUDURES D'ATELIER ET DE CHANTIER		
	EXC2	EXC3	EXC4

SOUDURES TRANSVERSALES BOUT A BOUT ET SOUDURES A PENETRATION PARTIELLE DANS LES ASSEMBLAGES BOUT A BOUT SOUMIS A UNE CONTRAINTE DE TRACTION

U ≥ 0,5	10,00%	20,00%	100,00%
U < 0,5	0,00%	10,00%	50,00%

SOUDURES TRANSVERSALES BOUT A BOUT ET SOUDURES A PENETRATION PARTIELLE

dans les assemblages en croix	10,00%	20,00%	100,00%
dans les assemblages en T	5,00%	10,00%	50,00%

SOUDURES D'ANGLE TRANSVERSALES EN TRACTION OU EN CISAILLEMENT

Avec a > 12 mm ou t > 20 mm	5,00%	10,00%	20,00%
Avec a ≤ 12 mm ou t ≤ 20 mm	0,00%	5,00%	10,00%

SOUDURES LONGITUDINALES ET SOUDURES DE RAIDISSEURS

0,00%	5,00%	10,00%
-------	-------	--------

*Les soudures longitudinales sont celles réalisées parallèlement à l’axe de l’élément. Toutes les autres sont considérées comme des soudures transversales.

U = degré d’utilisation de la soudure pour des charges quasi statiques. U = Ed/Rd où Ed est la plus grande charge sur la soudure et Rd est la résistance de la soudure dans l’état limite ultime *Les valeurs a et t se rapportent respectivement à l’épaisseur de gorge et au matériau le plus épais en cours d’assemblage

NOTES

NOTES

NOTES

Handwriting practice area for page 50, featuring 20 horizontal dotted lines.

NOTES

Handwriting practice area for page 51, featuring 20 horizontal dotted lines.

BOHEZ MAGAZINE

UN MAGAZINE POUR LES ENTREPRISES QUI ONT DES PROJETS DE CONSTRUCTION



BOHEZ

BATIMENTS INDUSTRIELS - STRUCTURES D'ACIER

MEMBER OF THE GROUP VANLOOT

BOHEZ ^ J.Borluutstraat 15 ^ 8790 Waregem ^ T 056 60 11 73 ^ F 056 60 67 29 ^ info@bohez.be ^ www.bohez.be