

15 ans de Partenariat

- Centre de formation professionnelle de métallurgie de Chicoutimi



- Le Groupe Canmec inc. de Chicoutimi



GROUPE
CANMEC

Le milieu scolaire

- Un directeur de centre
- Des formateurs
- Des programmes d'études à suivre
- Des travailleurs en formation
- Des diplômes à délivrer

L'entreprise

- Un patron
- Des employés
- Des clients à servir
- Des profits à générer
- Des compétiteurs à surmonter

Directeur de centre

- Fait confiance à ses employés
- Supporte son personnel
- Investit dans son capital humain
- Se doit de se tenir à la fine pointe de la technologie

Propriétaire d'entreprise(s)

- Fait confiance à ses employés
- Supporte son personnel
- Investit dans son capital humain
- Investit dans la modernisation des équipements

Formateurs

- **Compétence reconnue**
- **Intérêt à relever des défis**
- **Intégration des projets à caractère industriel**
- **Ouverture à l'environnement industriel**

Employés

- **Compétents et qualifiés**
- **Disposés à relever des défis**
- **Responsables**
- **Ouverts à la formation**
- **Partenaires actifs dans l'organisation**

Centre de formation

L'entreprise

● Des clients à servir:

- *Travailleurs en entreprise*
- *Étudiants en formation de base*
- *Regroupements de travailleurs (syndicats)*
- *Travailleurs de la construction*

● Des clients à servir: Principaux domaines:

- *Hydroélectricité*
- *Pâtes et papiers*
- *Scieries*
- *Mines*
- *Alumineries*

Des travailleurs en formation

- Clientèle harmonisée
 - Travailleurs en entreprise
 - Étudiant(e)s en formation sur mesure
- Qualification de base
- Formation sur
- Maintien des compétences

Des profits à générer

- Pour assurer sa survie comme organisation
- Pour développer son expertise
- Pour consolider des emplois dans un créneau spécifique
- Pour assurer son contrôle social auprès des actionnaires et des employés

Des diplômes à délivrer

- Suite à une formation de base:
 - D.E.P.
 - A.S.P.
 - A.F.P.

Des compétiteurs à devancer

- En fabriquant des produits de qualité supérieure
- En offrant des produits à valeur ajoutée
- En investissant dans la recherche et le développement
- En assurant une stabilité à son personnel

Des programmes d'études

- Qui évoluent avec les développements industriels (Dynamiques)
- Qui tiennent compte de la réalité du monde du travail
- Qui favorisent l'optimisation des ressources

FINALITÉ:

Formation

- *Préparer l'étudiant à assumer ses responsabilités*
- *Assurer l'acquisition qualitative et quantitative des compétences requises*
- *Contribuer au développement social, économique et culturel*
- *Contribuer au développement de la personne*

Entreprise

- *Fabriquer des produits de qualité supérieure*
- *Offrir des biens à valeur ajoutée*
- *Investir dans la recherche et le développement*
- *Assurer une stabilité à son personnel*
- *Générer des profits pour assurer sa survie*
- *Développer son expertise*
- *Assurer son rôle social auprès des actionnaires et employés*

On a établi notre crédibilité

● Réalisations de projets peu complexes:

- *Création d'un club de Soudage Saguenay-Lac-Saint-Jean, (1992-1997)*
- *Recyclage et formation des soudeurs pour Industries Saguenay Ltée: production de pièces de barrages hydroélectriques, (1993)*
- *Formation des soudeurs en lecture de plans: production d'équipements de scierie pour le Groupe Comact, (1995)*

On s'est fait confiance...

- Réalisations de projets à grande envergure:
 - *Alucan: Formation et qualification de 15 soudeurs pour la fabrication des cadres anodiques pour Alcan Alma, (1999)*
 - *Canmec: Formation de 60 travailleurs en « **lecture de plans** », projets hydroélectriques, (2000-2001)*
 - *Alouette: Formation et qualification de 80 soudeurs du Groupe Canmec pour le soudage des barres soudeurs du omnibus, (2003)*

On s'est fait confiance...

- ***Fjardaal: Formation et qualification de 60 soudeurs du Groupe Canmec, soudage des barres omnibus***

On s'est fait confiance

- **Fjardaal:** Développement en partenariat de l'application en chantier du procédé de soudage ESW sur aluminium
- **Fjardaal:** Formation et qualification de 40 soudeurs polonais pour le soudage sur chantier des barres omnibus

➤ La clef du succès

Une évaluation rigoureuse de chaque projet nous amènera dans le futur à poursuivre d'autres expériences

On a développé notre compétence.

● Projet de haute complexité: Première mondiale

- Développement du procédé de soudage *ESW* pour les *barres omnibus*, printemps et été 2006
- *Partenaires:*
- *Bechtel*
- Canmec Industriel
- CQRDA
- CFPMM

E.S.W.

Soudage vertical sous laitier des
alliages d'aluminium

Introduction

Historique de l'Electroslag

- 1908: N.Benardos invente un principe de soudage sur forte épaisseur
- Début des années 50: L'institut Paton à Kiev annonce le développement d'une machine capable de souder en une passe sur de fortes épaisseurs en utilisant le principe de l'effet joule (résistance électrique)
- Linde, Division de Union Carbide, a le brevet du E.S.W. avec guide fil consommable aux USA (guide fil enrobé avec moule en cuivre). Son brevet a été enregistré en mars 1957

Introduction...suite

- Toujours utilisé pour des applications sur l'acier (Structure de bâtiments, ponts, rail, etc.)
- Dans les années 1970, 7 personnes, ingénieurs et techniciens, ont travaillé au développement ESW sur l'aluminium (développement du flux de soudage et soudage avec une tête seulement)
- 2006: Des essais sur l'aluminium sont effectués avec succès à Chicoutimi

Introduction... suite

Introduction du procédé ESW dans la fabrication des barres omnibus

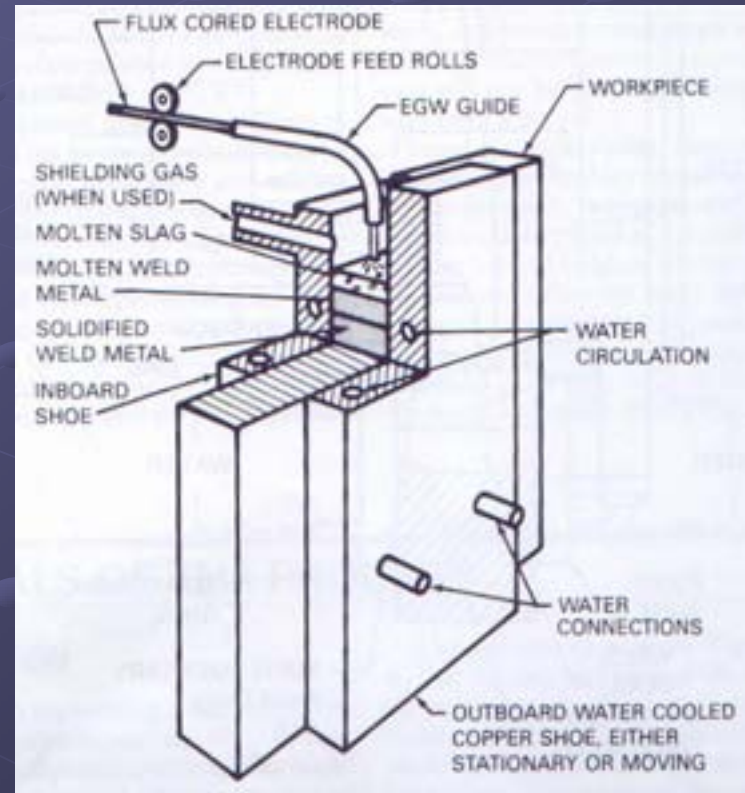
Barres omnibus: *Barres en aluminium qui servent à conduire le courant électrique aux cuves pour l'électrolyse de l'aluminium (350,000 amps à 5 volts environ)*



1. Procédé ESW

1.1 Généralités :

- Méthode conventionnelle:
 - Vertical sous laitier avec flux; mouvement de translation verticale.



1. Procédé ESW

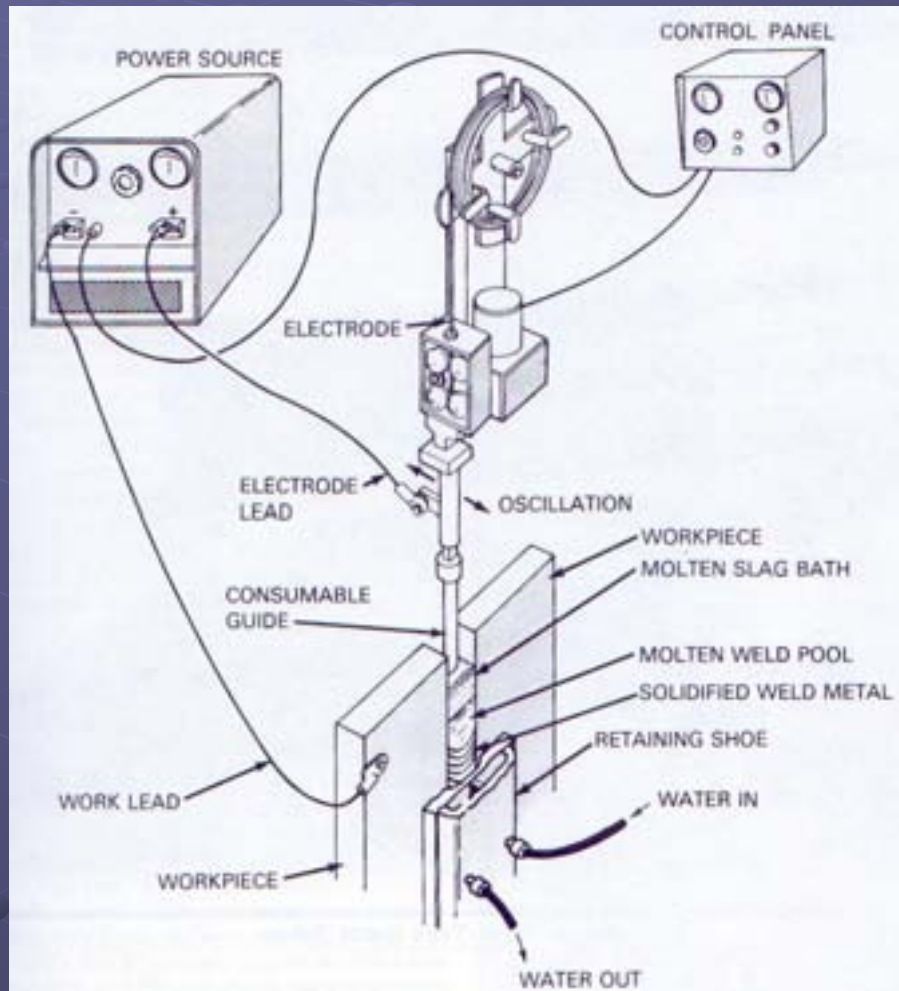
- Méthode avec guide tube consommable:
 - Vertical sous laitier avec guide tube consommable; le fil est amené dans le bain de fusion avec des guides tubes consommables. La machine est fixe, ne bouge pas.
- Variantes:
 - Flux peut être remplacé par un gaz (EGW).
 - Le fil peut être tubulaire à la place de plein.
 - Les sabots latéraux peuvent être fixes ou peuvent bouger.
 - Les sabots latéraux peuvent être refroidis à l'eau ou bien à l'air.

1. Procédé ESW

1.2 Fonctionnement :

- Consiste à faire fondre le métal d'apport par la chaleur du bain de flux fondu.
- Le bain de fusion est protégé par le flux.
- Début avec un arc électrique, la résistance du bain de flux est élevée, l'arc s'éteint.
- Une passe seulement.
- La solidification se fait progressivement de bas vers le haut.
- Des sabots latéraux sont nécessaires pour arrêter le bain de fusion.

1. Procédé ESW



2. Soudage sur le chantier des barres omnibus

2.1 Ancienne Méthode

- L'assemblage crée un vide d'environ 50%;
- Le vide n'est pas conducteur de courant;
- Demande beaucoup de temps pour l'assemblage et le soudage;
- Il faut prévoir de la déformation lors du soudage des plaquettes.



Vue de profil sur un assemblage typique des barres omnibus
sur chantier par le procédé GMAW



88

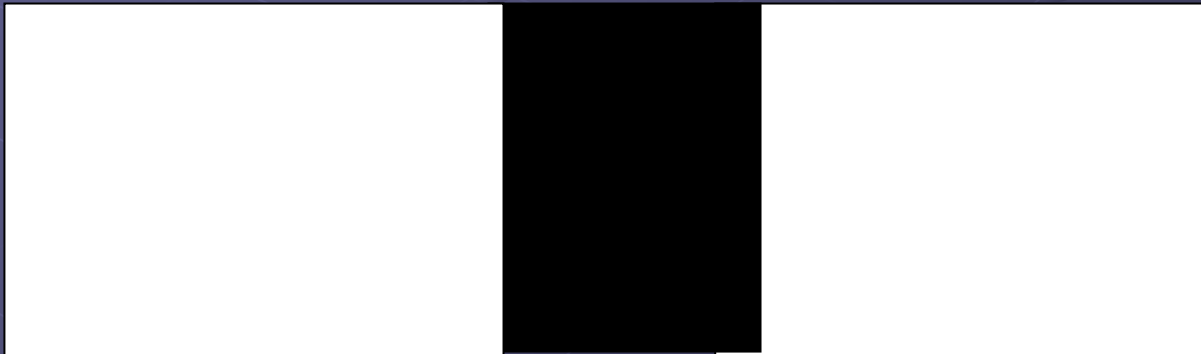
Vue d'un assemblage plaquette par plaquette



2. Soudage sur le chantier des barres omnibus

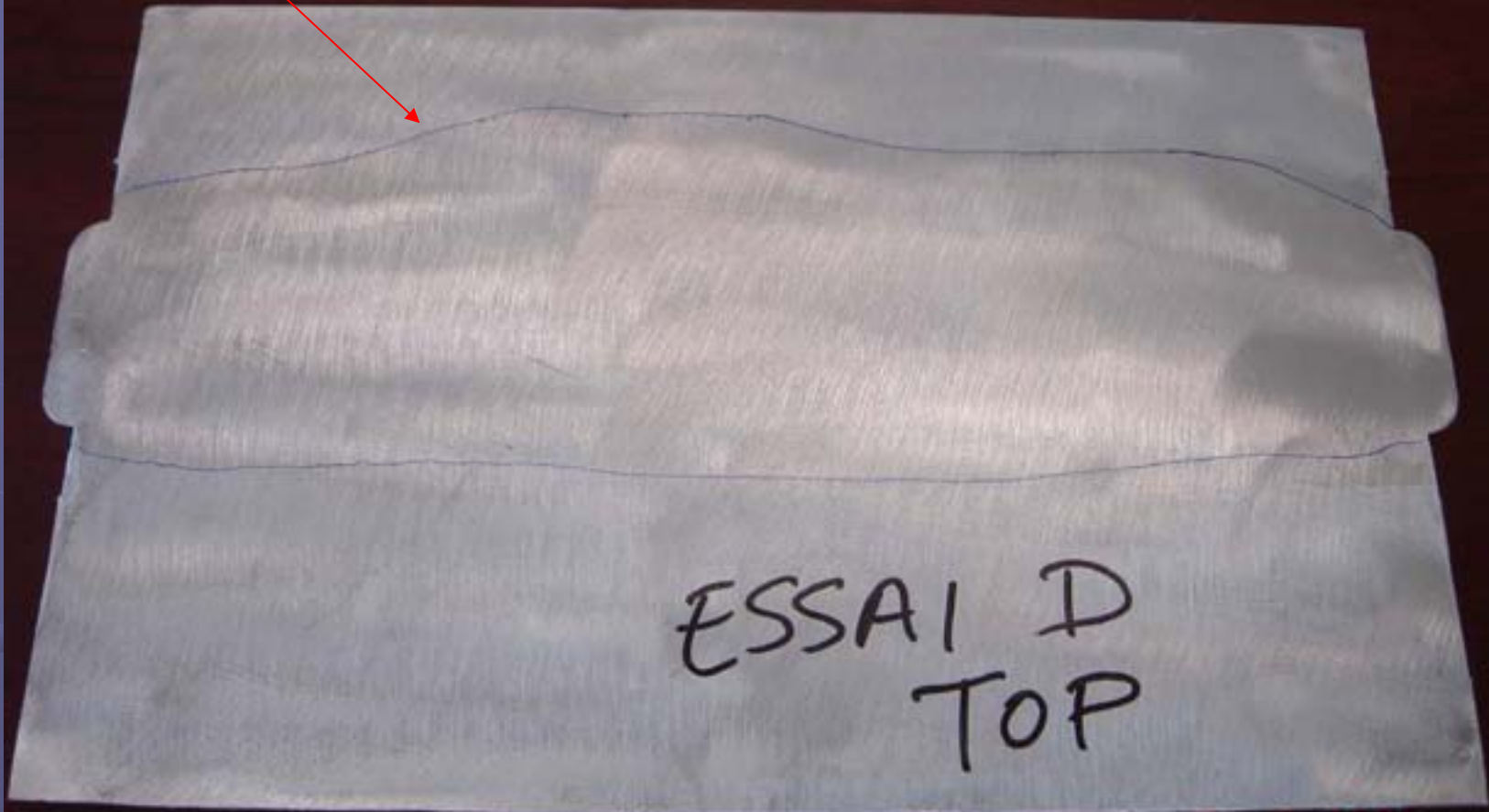
2.2 Nouvelle méthode

- Aucune restriction de courant (100%).
- Ceci permettra aux concepteurs de pouvoir réduire leur section de barres omnibus.
- Très prometteuse pour souder dans les champs magnétiques parce qu'il n'y a pas d'arc électrique.



Vue de profil sur un assemblage typique des barres omnibus
sur chantier par le procédé ESW

Ligne de liaison



9 6 2006



2. Soudage sur le chantier des barres omnibus

2.3 Comparaison

- Nouvelle méthode révolutionnaire (ESW)
- Plus rapide
- Efficace
- Aucune restriction
- Procédé optimisé
- Ancienne méthode bien comprise
- Gabarits déjà en place
- Soudeurs compétents
- Machines sont déjà à la disposition des travailleurs

Procédé ayant beaucoup de potentiel pour le soudage en présence de champs magnétiques

Procédé traditionnel qui fonctionne très bien en entreprise

3. Équipements

3.1 Source de courant (Type DC)



5 sources de courant avec boîte de contrôle



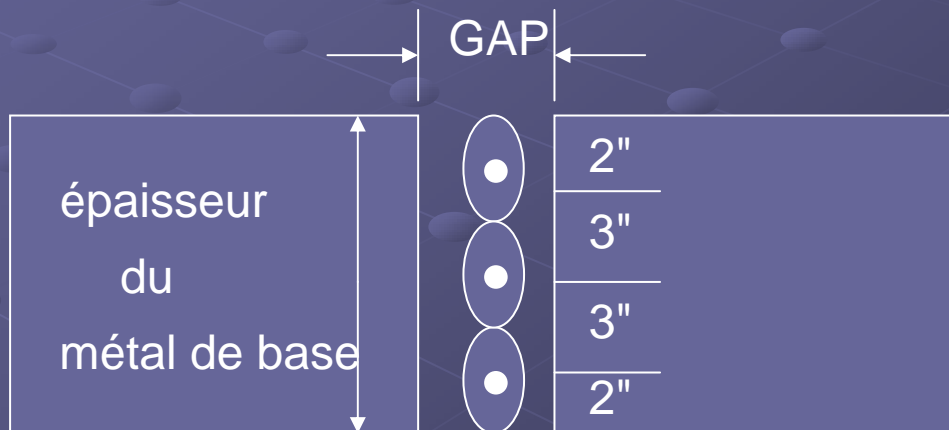


4- Application du procédé

4.1 Variables du procédé

4.1.1- Nombre d'électrodes et espacements

- Lorsqu'on augmente l'épaisseur du métal de base par électrode, la largeur de la soudure et la profondeur de la pénétration décroissent



5.0 Coupe du métal



5.1- Application du procédé de soudage



5.2- Résultat du procédé de soudage



Mise en commun de nos compétences

- **Nouvel atelier pour l'assemblage mécano-soudé des alliages d'aluminium**
 - **Participation des milieux**
 - *industriels*
 - *scolaires*
 - *universitaires*
 - *gouvernementaux*

Mise en commun de nos compétences

Un projet de partenariat élargi

- Construction d'un nouvel atelier pour l'assemblage mécano-soudé des alliages d'aluminium
 - Projet conjoint reliant les milieux suivants:
 - *industriels*
- Formation professionnelle et technique:
 - *universitaire*
 - *gouvernementale*

CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE EN MÉTALLURGIE

ATELIER DÉDIÉ AU SOUDAGE SUR ALUMINIUM

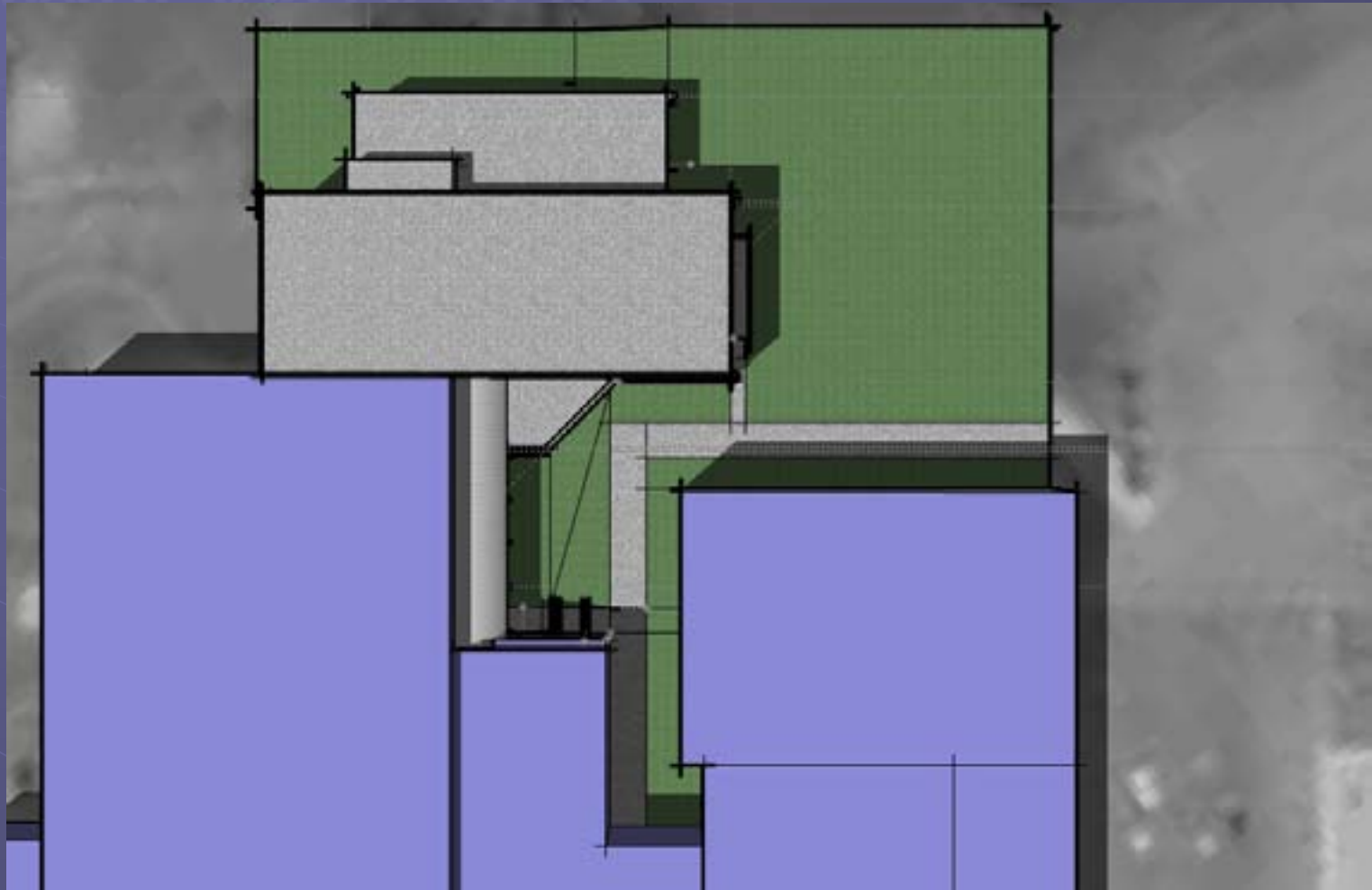
Les Architectes associés / Le groupe Roche
Mars 2007

IMPLANTATION



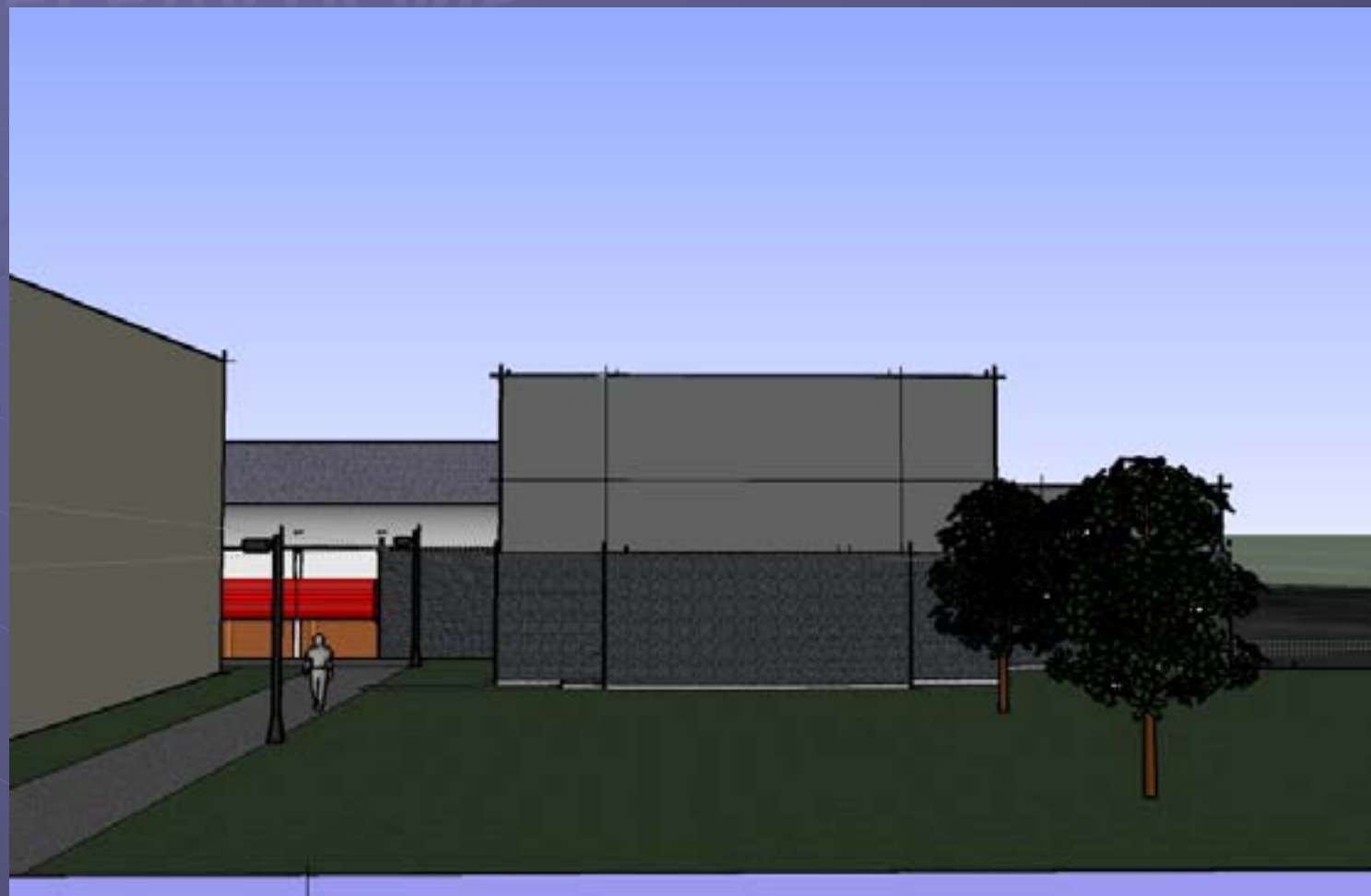
VUE GÉNÉRALE DU CENTRE DE FORMATION
PROFESSIONNELLE

IMPLANTATION



LE BÂTIMENT PROPOSÉ (...pour le soudage sur aluminium)

ÉLÉVATIONS



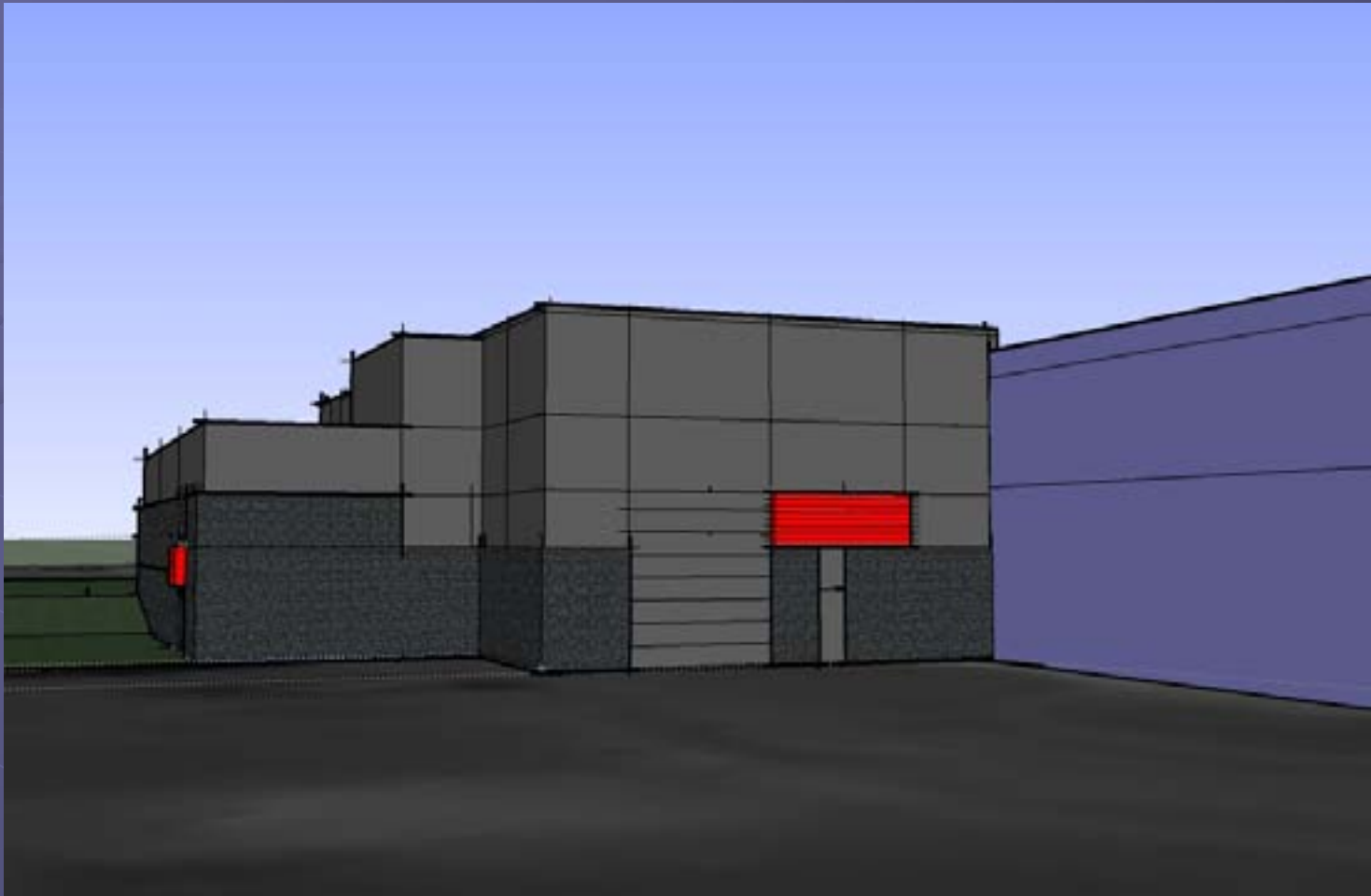
SUD

ÉLÉVATIONS...suite



EST

ÉLÉVATIONS...suite



NORD

LE PLAN



Vue générale

Conditions du partenariat:

- Se connaître comme individu et comme organisation
- Être capable d'évaluer et respecter nos cultures
- Reconnaître la contribution de chacun
- Se sentir supporté par notre organisation respective
- Se faire confiance