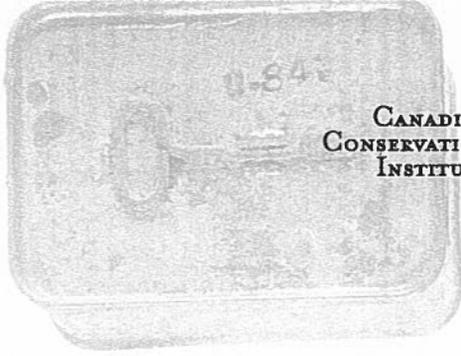


L'Institut canadien de conservation (ICC) considère que les renseignements suivants sont à la fois utiles et pertinents pour la recherche en conservation ou à des fins de référence. Ce contenu a été fourni ici à titre de matériel archivé, ce qui signifie qu'il n'est pas assujéti aux normes Web du gouvernement du Canada. Pour obtenir une version dans un autre format, veuillez communiquer avec l'ICC ([www.cci-icc.gc.ca](http://www.cci-icc.gc.ca)).

The Canadian Conservation Institute (CCI) considers the following information to be useful and relevant for conservation research or reference purposes. This content has been provided here as archived material, which means it is not subject to Government of Canada Web Standards. To request an alternate format, please contact CCI ([www.cci-icc.gc.ca](http://www.cci-icc.gc.ca)).



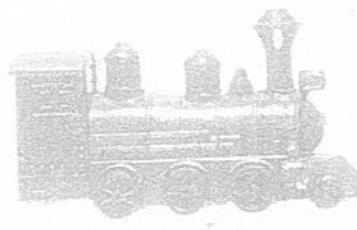
CANADIAN  
CONSERVATION  
INSTITUTE



INSTITUT  
CANADIEN DE  
CONSERVATION



# Construction d'un bloc d'alimentation à courant constant pour l'électrolyse ponctuelle



### Construction d'un bloc d'alimentation à courant constant pour l'électrolyse ponctuelle

par Stephen Roberts

---

© Ministre, Travaux publics et Services gouvernementaux, Canada, 1999

Publié par :  
l'Institut canadien de conservation  
Ministère du Patrimoine canadien  
1030, chemin Innes  
Ottawa ON K1A 0M5  
Canada

N° Cat. : NM95-55/20-1999F  
ISSN : 0706-4152  
ISBN : 0-662-83554-9

Texte également offert en version anglaise.  
*Construction of a Constant-current Power Supply  
for Spot Electrolysis.*

Imprimé au Canada

## Les Bulletins techniques publiés par l'ICC

L'Institut canadien de conservation publie ses Bulletins techniques occasionnellement, afin que les conservateurs, les restaurateurs et les gestionnaires chargés de préserver les objets faisant partie du patrimoine culturel soient au courant des principes et des méthodes sur lesquels se fondent la conservation, la restauration et la préservation à l'heure actuelle. L'auteur du présent bulletin invite les lecteurs à lui faire part de leurs commentaires.

### Auteur

Stephen Roberts est restaurateur de meubles principal au Laboratoire de conservation des ressources historiques—à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse—qui relève du ministère du Patrimoine canadien. Anciennement restaurateur d'objets au Musée maritime de l'Atlantique à Halifax, en Nouvelle-Écosse, Stephen s'est intéressé aux applications électroniques pour le traitement d'objets, lors d'un stage à l'Institut canadien de conservation.

### Résumé

Le présent Bulletin décrit une méthode de construction d'un petit bloc d'alimentation léger qui produit un faible courant constant. Ce dispositif est alimenté par une prise de courant alternatif murale de 110 V et fait appel à des composants économiques courants. Il est conçu spécialement pour traiter la corrosion localisée sur des objets métalliques.



# Table des matières

<b>Introduction</b>	1
<b>Procédure</b>	1
<b>Liste des pièces</b>	2
<b>Description des composants principaux</b>	2
Adaptateur	2
Fusible (et porte-fusible)	2
Résistances	2
Transistor	2
Sélecteur rotatif	3
Fiche et jack d'entrée de 3,5 mm ( $1/8$ po)	3
Deux jacks pour fiche banane et sondes d'essai correspondantes	3
Diode électroluminescente (DÉL)	3
Divers	3
<b>Techniques</b>	3
<b>Construction</b>	4
Étape 1	4
Étape 2	5
Étape 3	5
Étape 4	5
Étape 5	6
Étape 6	7
Étape 7	8
Étape 8	8
Étape 9	8
Étape 10	8
Étape 11	9
Étape 12	9
<b>Essais</b>	9
<b>Dépannage</b>	10
<b>Conclusion</b>	10
<b>Remerciements</b>	10
<b>Ouvrages à consulter</b>	10

## Introduction

On utilise depuis longtemps la réduction électrolytique pour traiter des objets métalliques corrodés. En outre, un certain nombre d'articles portant sur la théorie et les techniques de l'électrolyse ont été publiés. La présente publication décrit une méthode de construction d'un petit dispositif d'électrolyse ponctuelle qui commande le courant. Ce dispositif a été utilisé pour traiter de petites zones de corrosion sur la quincaillerie de meubles et des métaux plaqués. Il a également été utilisé avec succès pour le traitement d'objets composites et d'objets métalliques de fouille archéologique.

Les dispositifs commerciaux qui effectuent la réduction électrolytique sur la corrosion localisée d'objets métalliques sont chers et, souvent, n'offrent pas de régulation des faibles courants. Durant l'électrolyse ponctuelle d'un objet métallique, un certain nombre de variables qui influent sur l'intensité du courant entrent en jeu, par exemple la concentration de l'électrolyte, la superficie de l'anode comparée à celle de la cathode et le degré de corrosion (résistance). Une commande de limitation du courant peut empêcher une très haute densité de courant sur l'objet, ce qui évite la surchauffe, une forte évolution d'hydrogène et la fragilisation. Selon la tension nominale, une source de courant continu, telle qu'une batterie sans régulation, risque de causer des surintensités sporadiques sur des parties de l'objet, ce qui soumet ce dernier à des contraintes indues. Une source d'alimentation qui limite le courant permet de maîtriser la vitesse de la réaction électrochimique. Le dispositif décrit ici est un bloc d'alimentation en courant continu avec une commande de limitation du courant. La plupart des dispositifs d'électrolyse ponctuelle exigent un faible courant d'alimentation, de sorte que ce dispositif fournit un courant maximal d'environ 120 mA<sup>1</sup>. Un schéma est fourni au cas où le dispositif devrait être construit à contrat (figure 1). Cependant, en suivant les instructions ci-dessous, les restaurateurs peuvent eux-mêmes construire ce dispositif.

## Procédure

Le seul risque au cours de la construction concerne les composants, de sorte qu'il faut procéder avec prudence.

*Prière de lire attentivement le texte avant de commencer la construction.*

Le matériel est facile à obtenir dans des magasins de fournitures électroniques. La liste des pièces est suivie d'une courte description des composants.

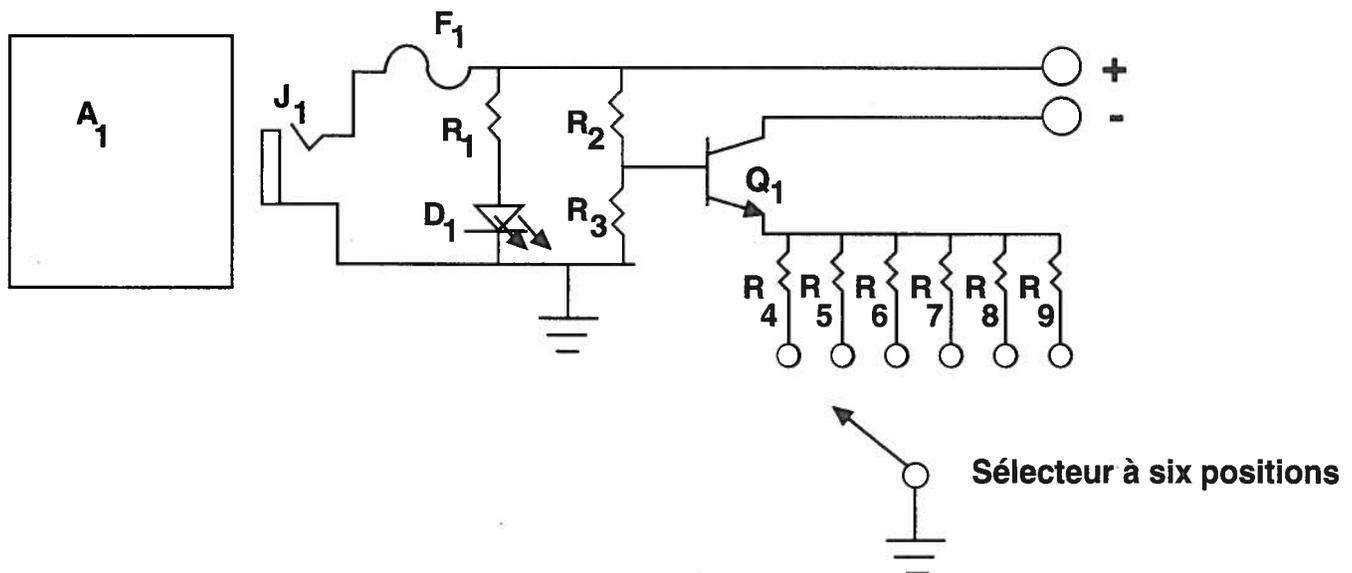


Figure 1. Dispositif d'électrolyse ponctuelle.

<sup>1</sup> Toutes les mesures respectent le Système international d'unités. Nous avons utilisé les symboles suivants  
A = ampère; cm = centimètre; m = mètre; mA = milliampère; mm = millimètre; V = volt; W = watt; Ω = ohm.

## Liste des pièces

Qté	Article	Réf.*
1	transistor NPN de puissance, Ic 1 A ou supérieure	Q <sub>1</sub>
1	adaptateur c.a.-c.c. (polyvalent), 12 V, 500 mA	A <sub>1</sub>
1	porte-fusible en ligne ou monté en surface	F <sub>1</sub>
1	fusible 1 A	F <sub>1</sub>
3	résistance 1500 Ω , 0,25 W	R <sub>1,2,3</sub>
1	résistance 390 Ω, 0,5 W	R <sub>4</sub>
1	résistance 200 Ω, 1 W	R <sub>5</sub>
1	résistance 120 ou 133 Ω, 1 W	R <sub>6</sub>
1	résistance 100 Ω, 2 W	R <sub>7</sub>
1	résistance 82 Ω, 2 W	R <sub>8</sub>
1	résistance 68 Ω, 2 W	R <sub>9</sub>
1	diode électroluminescente (DÉL) avec support ou DÉL à montage en surface	D <sub>1</sub>
1	jack d'entrée de 3,5 mm (1/8 po)	J <sub>1</sub>
1	fiche de 3,5 mm (1/8 po) adaptée au jack d'entrée (fiche supplémentaire requise si un bloc batterie est utilisé)	
2	jack pour prise banane	
1	paire de sondes d'essai adaptées aux jacks pour prise banane	
1	sélecteur rotatif unipolaire à six positions ou bipolaire à six positions d'une intensité nominale d'au moins 300 mA	
1	bouton de commande adapté au sélecteur rotatif	
1	boîtier expérimental en plastique d'environ 150 x 80 x 50 mm (profondeur)	
1	fil de raccordement de calibre 20 à 30 de 1 m de longueur	
2	pince crocodile	
1	petit rouleau de soudure à la résine	
2	petit boulon mécanique avec écrou	
1	radiateur adapté au transistor	

\*Les références désignent les composants du schéma en figure 1.

## Description des composants principaux

### Adaptateur

Transformateur et redresseur qui convertissent le courant alternatif (c.a.) de la prise de courant murale en courant continu (c.c.) qui alimente le dispositif. L'adaptateur est logé dans un boîtier protecteur en plastique pour l'isoler de la haute tension c.a.

### Fusible (et porte-fusible)

Les fusibles sont des dispositifs de sécurité installés dans des circuits électriques pour protéger les personnes et les composants contre les charges électriques. Dans le cas qui nous occupe, le fusible protège l'adaptateur en cas de court-circuit accidentel des fils.

### Résistances

Les résistances limitent l'intensité du courant et produisent des chutes de tension aux endroits appropriés. Ce circuit nécessite neuf résistances. Les bandes de couleur sur les résistances indiquent leur valeur (exprimée en ohms) et leur puissance nominale (exprimée en watts). Les valeurs nominales sont imprimées sur les résistances plus grandes. Il importe que la puissance nominale des résistances soit égale ou supérieure à celle spécifiée.

### Transistor

Les transistors sont des dispositifs à semiconducteurs qui commandent l'intensité du courant. Pour le circuit en cause, le transistor choisi est un transistor de puissance avec un courant de collecteur (Ic) de 1 A ou plus. La raison de cette intensité

nominale élevée est que ces transistors sont habituellement de grandes dimensions, ce qui leur permet de dissiper plus de chaleur d'une soudure bâclée. La plupart des transistors ont trois broches : émetteur, collecteur et base. Malheureusement, les broches ne se trouvent pas toujours dans la même position sur chaque transistor. De nombreux transistors portent les lettres ECB, EBC, etc., à côté des broches, mais d'autres ne portent aucune marque, de sorte qu'il faut les vérifier par comparaison avec le brochage sur la boîte.

### **Sélecteur rotatif**

Il s'agit d'un sélecteur à plusieurs positions. Dans notre circuit, il faut un sélecteur unipolaire à six positions. Les sélecteurs bipolaires à six positions semblent être le type le plus courant, mais ils fonctionnent bien si l'on n'utilise qu'un seul pôle et les six positions (bornes) connexes. Le sélecteur doit avoir une intensité nominale d'au moins 300 mA.

### **Fiche et jack d'entrée de 3,5 mm ( $\frac{1}{8}$ po)**

La fiche d'entrée de 3,5 mm doit être connectée à la sortie de l'adaptateur c.a.-c.c. pour remplacer la fiche existante, à moins qu'on ne puisse trouver un jack correspondant à installer sur le boîtier expérimental (les fiches et jacks de 3,5 mm sont plus courants).

### **Deux jacks pour fiche banane et sondes d'essai correspondantes**

Les jacks pour fiche banane ont un manchon en plastique qui couvre le connecteur métallique interne et porte un code de couleurs. Le noir correspond toujours au négatif, et le rouge, au positif. On peut aussi se servir de sondes d'essai munies de fiches bananes pour les applications d'essai et de dépannage électroniques. Elles conviennent très bien comme fils positif et négatif en électrolyse.

### **Diode électroluminescente (DÉL)**

Les DÉL consomment très peu de courant. Le dispositif n'a pas besoin de voyant pour fonctionner. Cependant, la DÉL indique que le dispositif est sous tension. Une DÉL doit être connectée à travers une résistance pour limiter le courant qui la parcourt. L'électricité ne passe que dans un seul sens à travers une DÉL, de sorte qu'il faut respecter la polarité. Par convention, le fil le plus long est toujours le côté positif.

### **Divers**

Le boîtier expérimental en plastique, la soudure, le fer à souder, la perceuse, le fil de raccordement de calibre 22 à 30, les pinces, la scie à métaux, etc., se passent tous d'explication. Il est présumé que le constructeur a une certaine familiarité avec ces outils. Il serait utile de disposer d'un multimètre pour mesurer la tension et le courant, bien que ce ne soit pas essentiel. Cependant, la plupart des laboratoires de conservation en possèdent un, et il peut être précieux pour la vérification des batteries, des fusibles, des moteurs, des tensions c.a. et c.c., etc.

Ces définitions ont été abrégées pour que le projet ne soit pas gêné par trop de détails sur la théorie de l'électronique. Voir la rubrique « Ouvrages à consulter » pour des références à de plus amples renseignements sur l'électronique et l'électrolyse.

## **Techniques**

Pour assurer le bon fonctionnement du bloc d'alimentation d'électrolyse ponctuelle, de bonnes techniques de soudage sont essentielles. Voici quelques lignes directrices :

- Utiliser un fer à souder de faible puissance (25–40 W).
- Utiliser de la soudure à la résine spécialement conçue pour les applications électroniques.
- Pour souder, chauffer les connexions pendant quelques secondes avec la panne du fer à souder, puis, tout en tenant le fer à souder en place, appliquer la soudure.
- Permettre à la soudure de s'écouler autour de la connexion avant de retirer le fer. *L'opération entière ne devrait pas prendre plus de cinq secondes.*
- Ne pas utiliser de quantités excessives de soudure. Une petite boule arrondie qui unit les composants suffit.
- Permettre aux connexions de se refroidir avant de les déplacer.
- Assurer la propreté et le lustre de la panne du fer à souder en l'essuyant rapidement, pendant qu'elle est encore chaude, avec un chiffon humide.
- Les transistors et les autres composants supportent mal la chaleur. Dissiper la chaleur des petits composants en saisissant leurs fils entre le composant et le joint à souder au moyen d'une pince à long bec.
- S'exercer en techniques de soudage avec des bouts de fil à jeter et d'anciens composants jusqu'à ce qu'on soit capable de faire un joint propre et solide en cinq secondes.

Pour des raisons de sécurité, toujours travailler dans un local bien aéré et éviter d'aspirer les vapeurs. Ne jamais laisser un fer à souder branché sans surveillance.

# Construction

## Étape 1

Enlever la fiche c.c. existante du fil de l'adaptateur c.a.-c.c. (figure 2a) et dénuder les deux conducteurs sur environ 6 mm. Déterminer quel conducteur est positif, et lequel, négatif. Le conducteur positif de la plupart des adaptateurs porte une bande blanche (figure 2c), mais parfois c'est le conducteur négatif qui porte cette bande.

Figure 2 a.

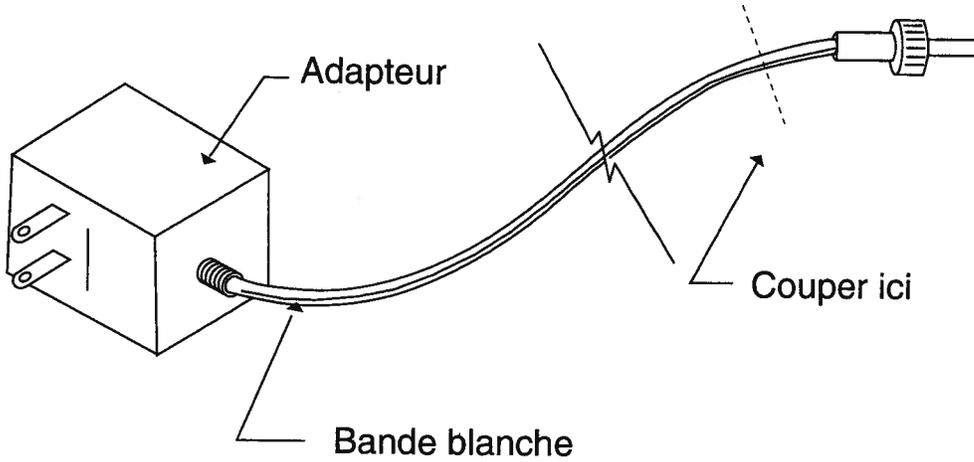


Figure 2 b.

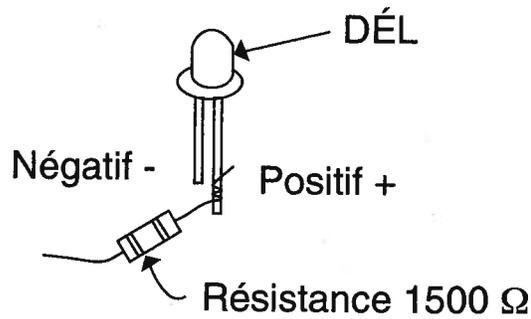
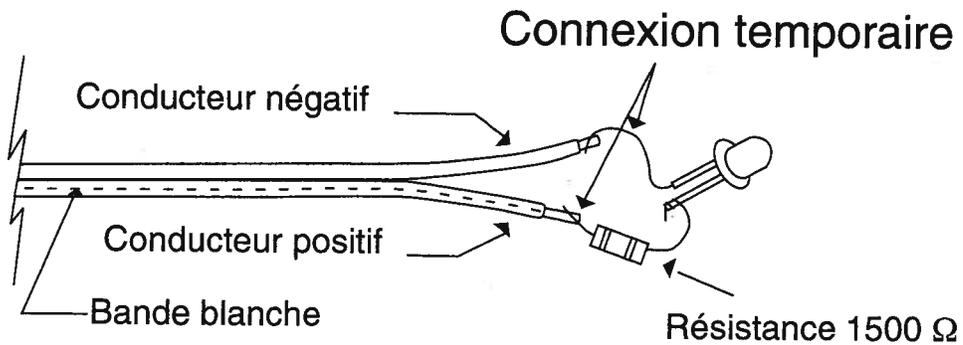


Figure 2 c.

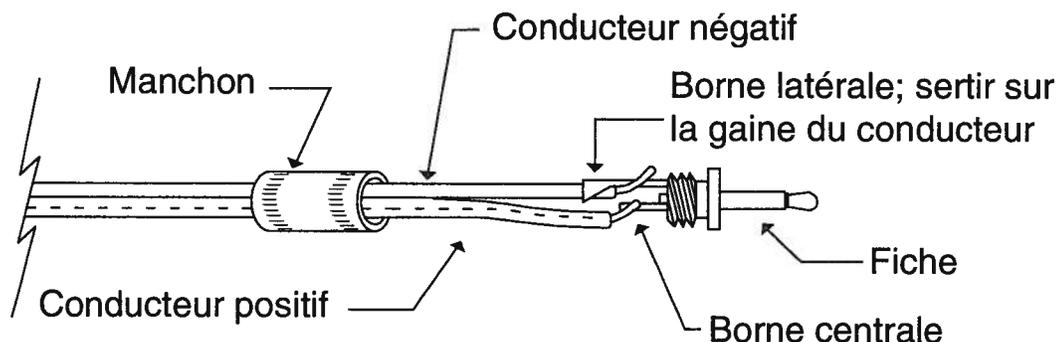


Si l'on ne dispose pas d'un multimètre pour vérifier la polarité des deux conducteurs, connecter et souder la résistance 1500  $\Omega$  au fil positif (plus long) de la DÉL (figure 2b). Connecter temporairement l'ensemble DÉL-résistance aux conducteurs de l'adaptateur (figure 2c). Brancher l'adaptateur sur la prise de courant. Les DÉL ne conduisent l'électricité que dans un seul sens, de sorte que, si la DÉL s'allume, le conducteur qui est connecté à la DÉL à travers la résistance est le conducteur positif. Si la DÉL ne s'allume pas, inverser les connexions. Une fois qu'on a déterminé le conducteur positif, le marquer d'un bout de ruban adhésif, puis défaire les connexions temporaires. Laisser la résistance 1500  $\Omega$  attachée au fil positif de la DÉL.

## Étape 2

Monter la nouvelle fiche à l'extrémité du fil d'adaptateur qu'on a coupé à l'étape 1. Dévisser le manchon de la fiche de 3,5 mm et le glisser sur les fils de l'adaptateur (figure 3). Connecter et souder le conducteur positif de l'adaptateur à la borne centrale de la fiche. Connecter et souder l'autre conducteur à la borne latérale. La borne latérale devrait également être sertie sur la gaine du conducteur pour assurer une connexion plus solide. Si l'on utilise une fiche avec un manchon métallique, veiller à ce qu'il n'entre pas en contact avec la borne positive lorsqu'on le revisse en place. Revisser le manchon sur la fiche.

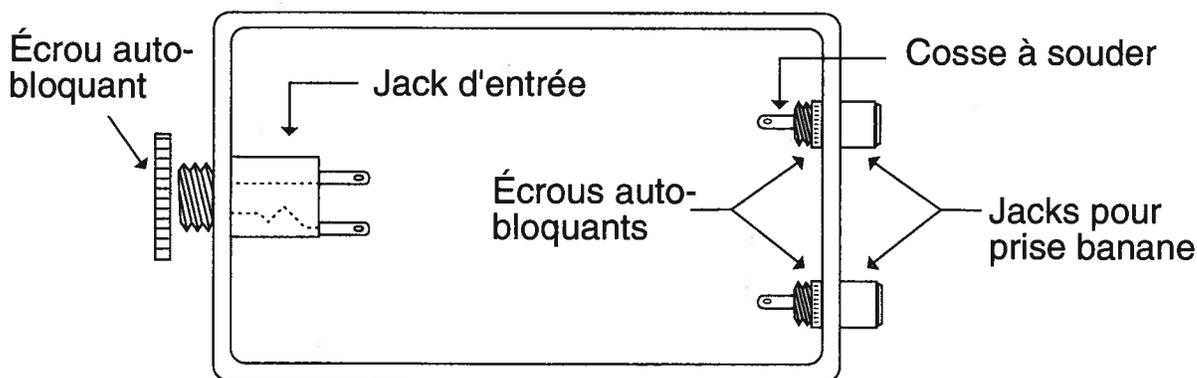
Figure 3.



## Étape 3

Percer un trou au centre d'une des extrémités du boîtier expérimental, assez grand pour installer le jack d'entrée de 3,5 mm. Percer deux trous dans l'extrémité opposée du boîtier et y installer les jacks pour fiche banane. Il peut falloir redresser les cosses à souder des jacks pour fiche banane (figure 4).

Figure 4.

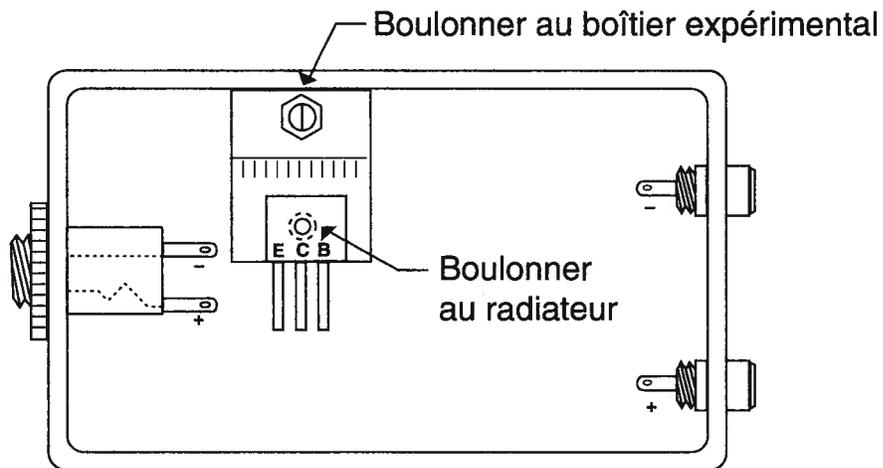
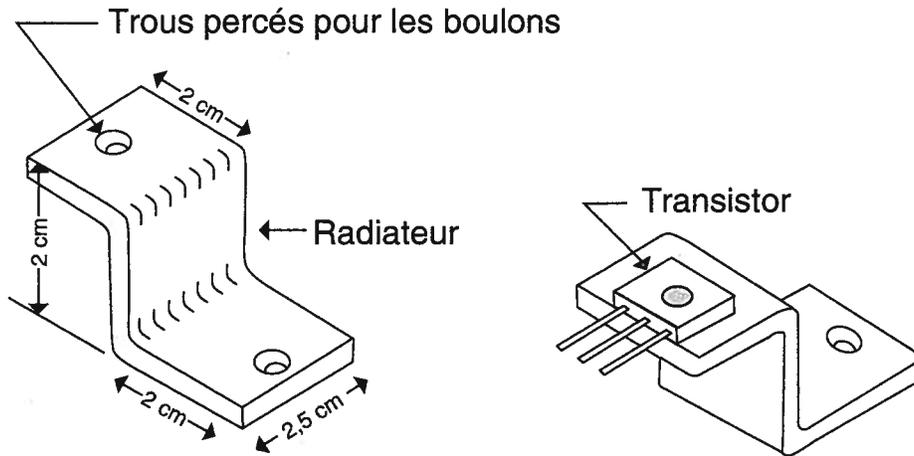


## Étape 4

Prendre une mince feuille d'acier ou d'aluminium (d'environ 2,5 x 6 cm) et percer un trou à une extrémité pour y boulonner le transistor et un autre trou à l'autre extrémité pour boulonner la feuille au boîtier expérimental. Plier la feuille en forme de « Z » pour constituer un radiateur, conformément à la figure 5. Les transistors peuvent s'échauffer considérablement en fonctionnement, et ce radiateur sert à dissiper la chaleur. Les transistors sont souvent fournis avec des rondelles en mica, afin de les isoler électriquement des radiateurs ou des enceintes métalliques. On peut acheter des radiateurs au magasin, mais il est facile d'en fabriquer soi-même. Si l'on ne dispose que d'un boîtier expérimental métallique, veiller à ce que le radiateur soit isolé du boîtier.

Utiliser un petit boulon mécanique à tête fraisée pour fixer le radiateur sur le boîtier expérimental. Les broches du transistor ne devraient pas entrer en contact avec le radiateur. Ne pas trop serrer le boulon de fixation du transistor au radiateur, car le transistor est délicat. Placer le radiateur portant le transistor à environ 3 cm du jack d'entrée (figure 5).

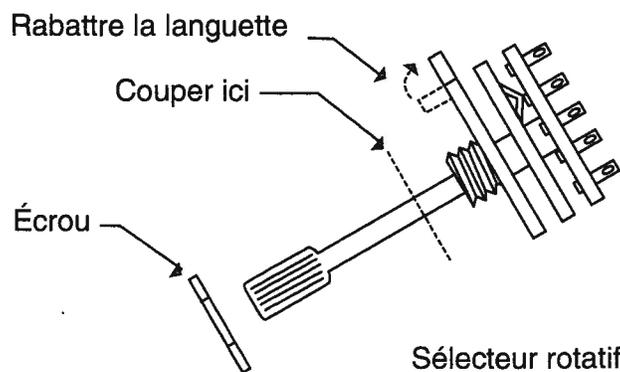
Figure 5.



### Étape 5

Le sélecteur rotatif est fourni avec un axe beaucoup plus long que nécessaire. Placer l'axe dans un étau et le couper au moyen d'une scie à métaux, à 1 cm du filetage. Cela laisse assez d'espace pour fixer le bouton. Utiliser des pinces pour rabattre la languette du sélecteur rotatif (figure 6).

Figure 6.



Percer un trou dans le couvercle du boîtier expérimental juste assez grand pour permettre le passage du filetage du sélecteur rotatif. Situer ce trou plus près de l'extrémité du boîtier où se trouvent les jacks pour prise banane, parce qu'il faudra de l'espace pour les résistances et le sélecteur. Percer un deuxième trou là où doit être montée la DÉL (figure 7a). Ce trou devrait pouvoir recevoir un support de DÉL à fixation par pression ou une DÉL à montage en surface, selon le cas (figure 7b). Ce voyant peut être situé n'importe où, mais ne doit pas entrer en contact avec d'autres composants lorsque le couvercle est fermé. Connecter à la DÉL un fil de 15 cm de longueur pour faciliter l'ouverture du boîtier. Connecter ce fil en le soudant de la façon décrite ci-dessous.

Figure 7a.

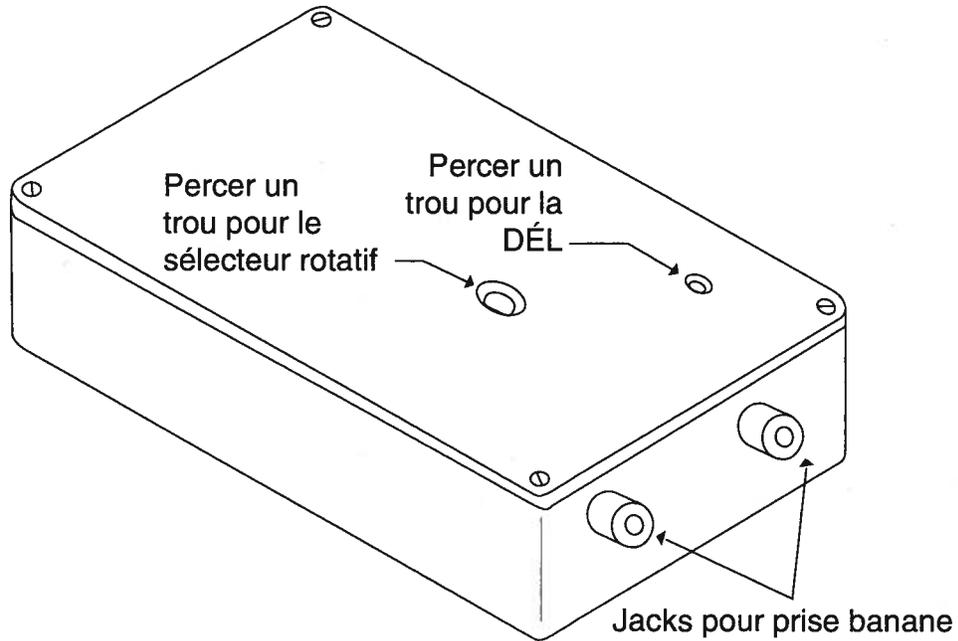
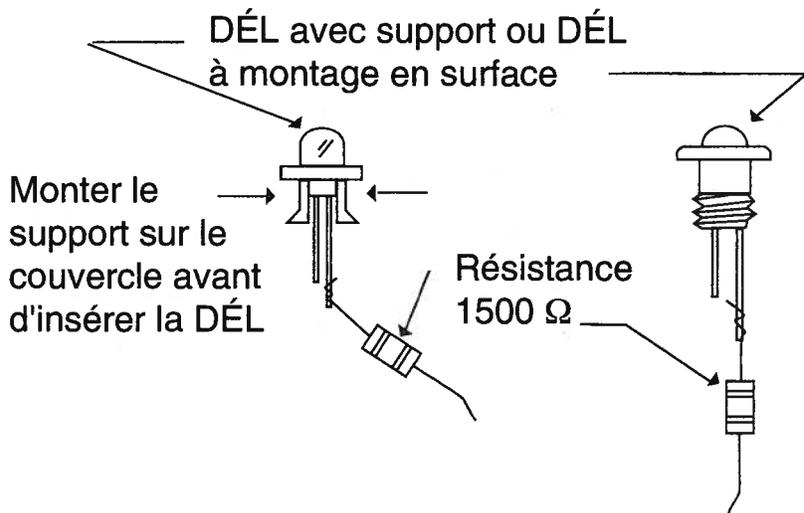


Figure 7b.



## Étape 6

Toutes les connexions ci-dessous devraient d'abord être faites mécaniquement par sertissage au moyen de pinces. Ce n'est qu'après que toutes les connexions auront été faites et vérifiées qu'elles devront être soudées.

Retirer le fusible du porte-fusible. Connecter un fil du porte-fusible à la borne positive du jack d'entrée et connecter l'autre fil au jack pour prise banane positif (rouge). Il peut s'avérer nécessaire d'utiliser un bout de fil de raccordement pour atteindre le jack pour prise banane positif (figure 8a).

Figure 8a.

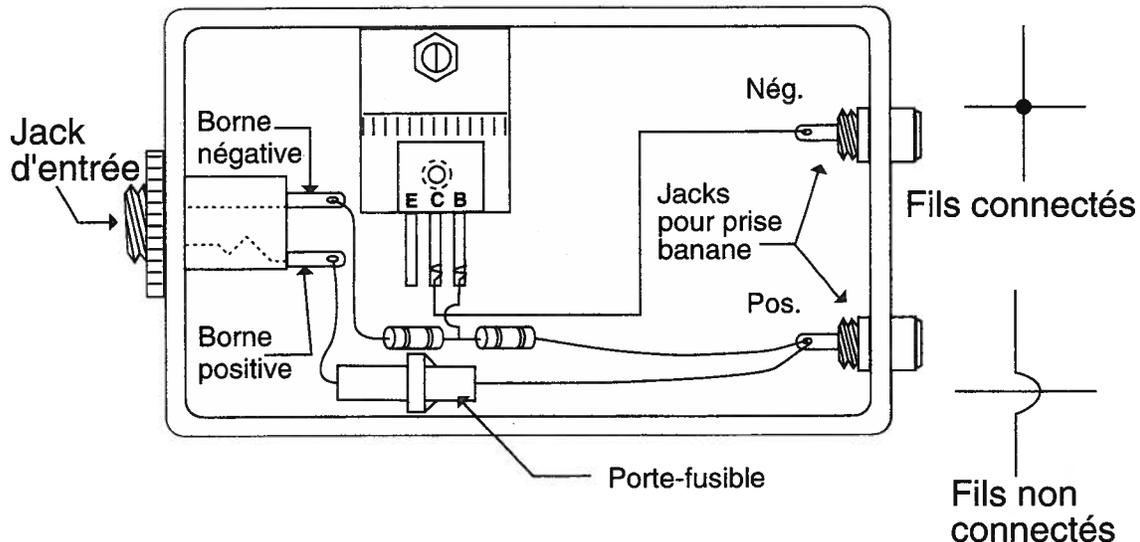
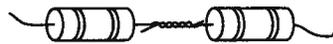


Figure 8b.



Deux résistances 1500  $\Omega$  montées en série

### Étape 7

Monter deux résistances 1500  $\Omega$  en série (c.-à-d. bout à bout) (figure 8b), puis connecter un fil des résistances montées en série à la borne négative du jack d'entrée, et l'autre fil, au jack pour prise banane positif (figure 8a). Il faudra encore utiliser un bout de fil de raccordement.

### Étape 8

Une fois que la configuration des broches du transistor (broches d'émetteur, de collecteur et de base) a été déterminée (d'après la rubrique « Description des composants principaux »), relier la broche de base du transistor et la jonction des deux résistances 1500  $\Omega$  au moyen d'un petit bout de fil de raccordement. Connecter la broche de collecteur du transistor et le jack pour prise banane négatif (noir) au moyen d'un bout de fil de raccordement (figure 8a).

### Étape 9

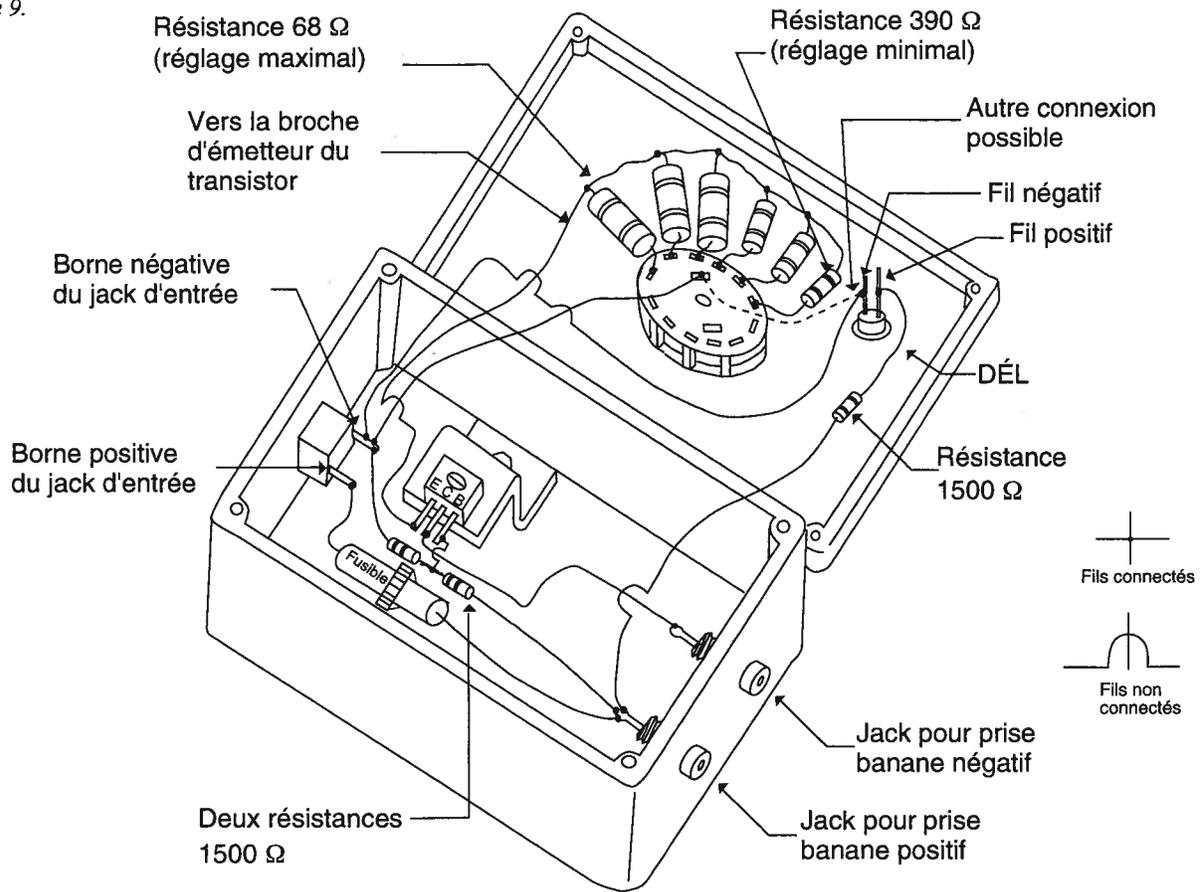
Si la résistance 1500  $\Omega$  n'est pas déjà reliée au fil *positif* de la DÉL (voir étape 1), la relier maintenant. Monter la DÉL sur le couvercle. Connecter le fil positif de la résistance reliée à la DÉL au jack pour prise banane positif (rouge). Connecter le fil négatif de la DÉL à la borne négative du jack d'entrée. Une autre possibilité est de connecter le fil négatif de la DÉL à la borne négative du sélecteur rotatif (figure 9).

### Étape 10

Après avoir fixé le sélecteur rotatif au couvercle, installer les résistances. Les petites résistances portent un code de couleurs correspondant à leur valeur. Cependant, on peut faciliter les choses en inscrivant leur valeur sur un bout de ruban adhésif apposé sur chaque résistance. Connecter chaque résistance à une borne extérieure du sélecteur rotatif en commençant par la résistance 390  $\Omega$ , qui correspond au courant le plus faible. Puis connecter la résistance de la valeur immédiatement supérieure. Répéter cette procédure pour toutes les résistances. Avoir soin de ne pas confondre les valeurs en ohms avec les valeurs en watts. On peut au besoin raccourcir quelque peu les fils des résistances, afin d'empêcher les fils nus de se toucher les uns les autres. De plus, cela rend le circuit plus ordonné et facilite le dépannage.

Si l'on utilise un sélecteur rotatif bipolaire (type le plus courant), s'assurer que le pôle utilisé correspond aux six bornes auxquelles les résistances ont été reliées. Cela peut être vérifié au multimètre réglé à Continuity (continuité). Une fois que les résistances ont été connectées au sélecteur rotatif, relier ensemble tous les fils des résistances (figure 9). Connecter l'ensemble des résistances à la broche d'émetteur du transistor au moyen d'un bout de fil de raccordement de 15 cm de longueur. Connecter la borne centrale du sélecteur rotatif à la borne négative du jack d'entrée au moyen d'un bout de fil de raccordement de 10 cm de longueur (figure 9).

Figure 9.



### Étape 11

Après avoir vérifié avec soin toutes les connexions, souder toutes les connexions qui exigent le soudage. Mettre le fusible 1 A en place dans le porte-fusible, puis fermer le couvercle, tout en s'assurant que les fils de résistance ne se touchent pas les uns les autres ni aucun autre composant. Il peut falloir du ruban isolant pour isoler des fils nus. Mettre le bouton en place sur le sélecteur rotatif. Enficher la fiche d'entrée dans le jack d'entrée, puis brancher l'adaptateur sur une prise de courant; si tout est bien, la DÉL devrait s'allumer.

### Étape 12

S'il faut une version plus portable, l'adaptateur c.a.-c.c. peut être remplacé par une batterie de 9 ou de 12 V. Dans ce cas, monter une fiche de 3,5 mm (adaptée au jack d'entrée) sur un bout de fil à deux conducteurs, semblable à celui fourni avec l'adaptateur c.a.-c.c. Les autres extrémités des conducteurs peuvent être connectées à la batterie de diverses façons, selon la configuration particulière des bornes positive et négative de la batterie. Des pinces crocodiles constituent le moyen le plus polyvalent de le faire.

### Essais

Pour essayer le dispositif, il faut un clou corrodé et une faible quantité d'électrolyte. L'électrolyte est une solution à 2-3 % d'hydroxyde de sodium ou de carbonate de sodium. Envelopper la pointe de la sonde d'essai positive (l'anode) d'un morceau d'ouate de coton et connecter la sonde d'essai négative (la cathode), soit à la main, soit au moyen d'une pince crocodile. Tremper l'ouate de coton dans l'électrolyte, puis la placer sur le clou corrodé, ou bien appliquer une goutte d'électrolyte sur la zone à traiter et toucher la goutte avec l'anode enveloppée de coton. [Veiller à ce que seule l'ouate de coton mouillée touche la surface corrodée; si c'est l'anode qui touche le clou directement, il n'y aura aucune réaction électrochimique.] Le sélecteur rotatif étant réglé pour le courant le plus faible, quelques bulles d'hydrogène devraient être visibles autour de la cathode. Essayer les autres positions du sélecteur rotatif pour voir si elles fonctionnent toutes. L'évolution d'hydrogène devrait augmenter avec le courant.

Si l'intensité du courant de sortie est trop grande pour une application particulière, même au réglage minimal, on peut la réduire en utilisant un adaptateur ayant une tension de sortie inférieure. S'assurer que l'adaptateur choisi a un courant de

sortie d'au moins 300 mA. Certains adaptateurs sont équipés d'un sélecteur qui permet de sélectionner diverses tensions, allant d'habitude de 3 à 9 V par incréments de 1,5 V.

L'anode finit par s'oxyder avec l'usage : elle doit être nettoyée régulièrement au moyen de laine d'acier. En revanche, on peut utiliser une aiguille en acier inoxydable connectée au moyen d'une pince crocodile.

Pour terminer la construction du bloc d'alimentation, il faut apposer des étiquettes pour marquer les positions du sélecteur. Les valeurs (exprimées en milliampères) de chaque position du sélecteur varient selon les tolérances des résistances et la tension de sortie de l'adaptateur c.a.-c.c. Des mesures au multimètre donnent les intensités exactes, mais en l'absence d'un tel appareil, les valeurs suivantes devraient convenir. En commençant par le réglage minimal, les valeurs sont : 20, 40, 60, 80, 95 et 110 mA.

## Dépannage

Si le dispositif ne fonctionne pas, suivre la liste des vérifications dans l'ordre :

1. Vérifier toutes les connexions pour voir s'il y en a qui sont desserrées et rechercher les joints mal soudés, où la soudure ne s'est pas bien écoulée.
2. S'assurer que les fils nus ne se touchent pas les uns les autres aux endroits où ils devraient être séparés.
3. S'assurer que toutes les connexions positives et négatives de l'ensemble du circuit sont correctes.
4. Si l'on a utilisé un sélecteur rotatif bipolaire, vérifier qu'on a connecté le pôle approprié.
5. Vérifier que le fusible est en place et en bon état.
6. Vérifier que les résistances de la valeur nominale appropriée se trouvent aux emplacements corrects.
7. S'assurer que les broches du transistor ont été connectées correctement.

## Conclusion

Ce bloc d'alimentation d'électrolyse est assez facile à construire et ce à un prix très modique (environ 75 \$CAN). Son faible encombrement permet son utilisation commode. Il est destiné à l'utilisation de courte durée dans des applications d'électrolyse ponctuelle, mais peut également servir de bloc d'alimentation d'un petit bain d'électrolyse ou dans de petites applications d'électrodéposition. En remplaçant l'adaptateur c.a.-c.c. par une batterie de 9 ou de 12 V, on peut le rendre portable pour faciliter son utilisation sur le terrain. La possibilité de limiter le courant de sortie lors de l'électrolyse donne au restaurateur une maîtrise beaucoup plus grande de la vitesse de réaction et garantit une plus grande sécurité de l'objet à traiter.

## Remerciements

L'auteur tient à remercier les personnes suivantes de leur aide directe ou indirecte dans la rédaction du présent document : Henry F. Tiedje, M.Sc., Ing., Université de Waterloo, Waterloo (Ontario), de ses précieux conseils techniques en électronique; Robert L. Barclay, restaurateur principal, Institut canadien de conservation, de m'avoir initié aux techniques d'électrolyse ponctuelle lors de mon stage à l'Institut; Greg Doucette, concepteur principal, Direction des services professionnels et techniques, ministère du Patrimoine canadien, de l'aide en matière de graphisme; Edward Paterson, gestionnaire du Laboratoire de conservation des ressources historiques, région de l'Atlantique, ministère du Patrimoine canadien, de son soutien et de son encouragement.

## Ouvrages à consulter

*Corrosion Basics: An Introduction*, Houston, National Association of Corrosion Engineers, 1984.

Mims, F.M., III. *Getting Started in Electronics*, Tandy, 1983.

Organ, R.M. *Design for Scientific Conservation of Antiquities*, Londres, Butterworths, 1968.

Pearson, C. *Conservation of Marine Archaeological Objects*, Londres, Butterworths, 1987.