

**L'efficacité
énergétique
à votre service**

*Savings
to Date
\$500
\$650
\$800*

**Guide d'évaluation
des économies
d'énergie dans les
supermarchés**



OEE

Office de l'efficacité énergétique
Office of Energy Efficiency



Ressources naturelles
Canada

Office de l'efficacité
énergétique

Natural Resources
Canada

Office of Energy
Efficiency

Canada



Office of Energy Efficiency
Office de l'efficacité énergétique

**Engager les Canadiens sur la voie de l'efficacité énergétique
à la maison, au travail et sur la route.**

**SI VOUS AVEZ DES QUESTIONS OU DES REMARQUES, VEUILLEZ COMMUNIQUER
AVEC NOUS.**

Initiative des Innovateurs énergétiques

Office de l'efficacité énergétique

Ressources naturelles Canada

580, rue Booth

18^e étage

Ottawa ON K1A 0E4

N^o de télécopieur : (613) 947-4121

Courriel : innov.gen@nrcan.gc.ca

Visitez notre site Web : <http://batiments.nrcan.gc.ca>

Numéro d'inventaire M27-01-928F

(Also available in English)

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 1998



INTRODUCTION

Les magasins d'alimentation de détail peuvent réaliser des économies substantielles grâce à une exploitation vigilante et à l'utilisation de techniques de réfrigération et d'éclairage éconergétiques.

Les magasins d'alimentation ou les supermarchés ont besoin d'énergie pour faire fonctionner les appareils d'éclairage, de réfrigération, de chauffage et d'aération. D'autre part, l'introduction de rayons de spécialités comme les boulangeries maison, les poissonneries et les charcuteries a augmenté la demande d'énergie ainsi que les possibilités d'économie et de réduction des coûts en énergie.



LE GUIDE

Le présent guide vous permet de noter les chiffres relatifs à votre supermarché et de comprendre comment faire vos calculs. Pour chaque calcul, les écritures sont désignées par le titre de l'écriture et par un numéro de référence entre parenthèses. Si l'écriture figure dans la même étape ou paragraphe que celle/celui du calcul, seul le numéro est précisé. Par exemple, **coût total** (7.) signifie que vous devez porter votre réponse au numéro sept de cette étape ou paragraphe, il s'agit alors du «coût total» pour votre supermarché. Par contre, si l'écriture nécessaire au calcul se trouve dans l'étape ou le paragraphe précédent, le paragraphe et le numéro sont indiqués. Par exemple, **(1.1.7)** renvoie à la première étape, première sous-section, numéro 7.

ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS LE TEXTE :

h = heure
h/an = heures par an
h/s = heures par semaine
s = semaine
/s = par semaine
mo = mois
/mo = par mois
an = an
/an = par an
W = watt
kW = kilowatt
kWh = kilowattheures
ékWh = équivalent kilowattheures
lum. = luminaires
m² = mètre carré
m³ = mètre cube
L = litre
°C = degrés Celsius

**Guide d'évaluation
des économies
d'énergie dans les
supermarchés**

Table des matières

<i>Introduction</i>	i
<i>Le guide</i>	i
<i>Abréviations utilisées dans le texte</i>	i
<i>Table des matières</i>	ii
<i>Évaluation des possibilités d'économie d'énergie dans votre supermarché</i>	1
<i>Étape 1 : Calcul de l'indice de performance énergétique de votre bâtiment (IPEB) et des coûts de l'énergie</i>	2
1.1 Coût moyen par unité de surface	2
1.2 Consommation moyenne d'énergie par unité de surface	3
1.3 Calcul de vos coûts différentiels en énergie électrique	3
<i>Étape 2 : Comparaison de votre IPEB avec celui d'un supermarché type</i>	4
<i>Étape 3 : Calcul de la consommation d'énergie de votre bâtiment par catégorie</i>	5
<i>Étape 4 : Calcul des économies d'énergie possibles</i>	6
4.1 Calcul des économies : éclairage	6
4.2 Calcul des économies : éclairage des sorties	7
4.3 Calcul des économies : éclairage des comptoirs	9
4.4 Calcul des économies : cellule photo-électrique et minuterie	11
4.5 Calcul des économies : couvercles de réfrigération durant la nuit	12
4.6 Calcul des économies : contrôle de l'éclairage du congélateur	13
4.7 Calcul des économies : thermostat programmable pour la température nocturne	15
<i>Annexe A : Exemple de résumé des possibilités d'économie d'énergie dans un supermarché</i>	16
<i>Annexe B : Autres mesures econergétiques à envisager</i>	17
<i>Annexe C : Exigences et installation du logiciel</i>	19



*Évaluation
des possibilités
d'économie
d'énergie
dans votre
supermarché*

Évaluation des possibilités d'économie d'énergie dans votre supermarché



Le présent guide et le logiciel sur disquette vous permettront de trouver les occasions d'économiser et de calculer le montant de vos économies en matière d'énergie grâce à la conversion de vos systèmes consommateurs d'énergie en systèmes éconergétiques équivalents. Il s'agit d'une approche progressive qui permet une évaluation rapide et facile de la performance énergétique et des possibilités d'économies. L'approche progressive qui est décrite dans les pages suivantes vous permettra d'effectuer vos calculs avec une calculatrice. Si vous préférez utiliser le logiciel offert pour vos calculs, consultez l'annexe C. La figure 1 illustre l'approche progressive qui permet d'améliorer la performance énergétique.

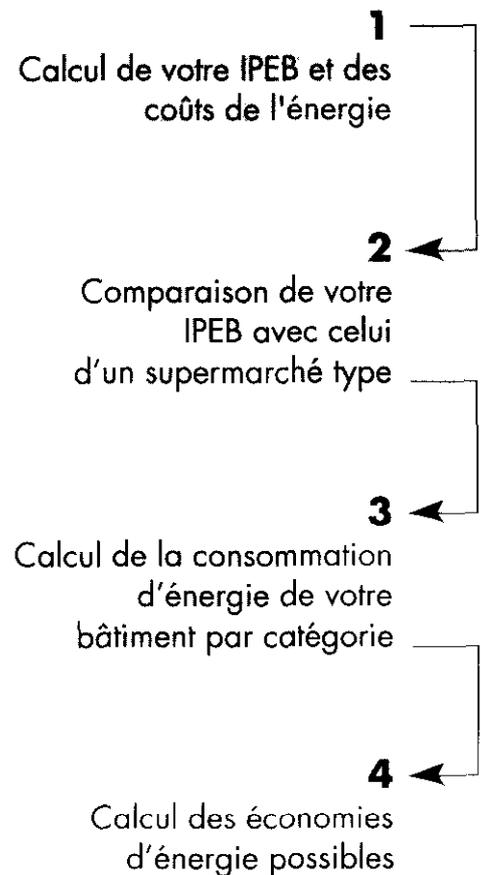


Figure 1 : approche progressive pour une efficacité énergétique

Étape 1



Calcul de l'indice de performance énergétique de votre bâtiment (IPEB) et des coûts de l'énergie

Au cours de la dernière décennie, les supermarchés sont parvenus à une plus grande efficacité énergétique grâce à l'installation de dispositifs de récupération de la chaleur dans les systèmes de réfrigération et à de meilleurs éclairages. La consommation d'énergie du bâtiment ou l'indice de performance énergétique du bâtiment (IPEB) peut varier de 400 kWh/m² (37 kWh/pi²) à 800 kWh/m² (74 kWh/pi²) selon le type de services offerts dans le supermarché.

Vous calculerez l'IPEB et les coûts de l'énergie relatifs à votre supermarché en trois étapes :

1. calcul du coût moyen par unité de surface;
2. calcul de la consommation moyenne d'énergie

par unité de surface; 3. calcul de vos coûts différentiels par unité d'énergie. Pour ce faire, demandez la surface du plancher au service d'ingénierie; si elle n'est pas disponible, vous pouvez mesurer les surfaces de plancher du magasin. Vous totalisez ensuite le montant de vos factures d'énergie et la consommation pour chaque type d'énergie. La consommation pour chaque type d'énergie devrait être disponible au service de comptabilité. Sinon, la plupart des services publics (électricité, mazout et gaz) gardent les données des douze derniers mois et peuvent vous en envoyer une copie immédiatement. Un exemple montrant les résultats et les calculs effectués pour notre supermarché type est joint à l'analyse.

1 • 1 COÛT MOYEN PAR UNITÉ DE SURFACE

	SUPERMARCHÉ TYPE	=	VOTRE SUPERMARCHÉ
1. Surface de votre supermarché	2 880 m ²	=	_____ m ²
2. Heures d'ouverture du magasin	3 744 h/an	=	_____ h/an
3. Coût lié à la demande d'électricité ^a (factures des 12 derniers mois)	39 900 \$	=	_____ \$
4. Coût de l'électricité (factures des 12 derniers mois)	150 100 \$	=	_____ \$
5. Coût du mazout (factures des 12 derniers mois)	0 \$	=	_____ \$
6. Coût du propane (factures des 12 derniers mois)	0 \$	=	_____ \$
7. Coût du gaz naturel (factures des 12 derniers mois)	0 \$	=	_____ \$
8. Coût total	190 000\$	=	_____ \$
9. Coût par unité de surface + coût total(8.) + surface de plancher (1.)	65,97\$/m²	=	_____ \$/m ²

a. Certains services publics d'électricité ne font pas figurer les coûts liés à la demande dans leurs factures. Si c'est le cas, inscrivez zéro sur cette ligne.

1 • 2 CONSOMMATION MOYENNE D'ÉNERGIE PAR UNITÉ DE SURFACE

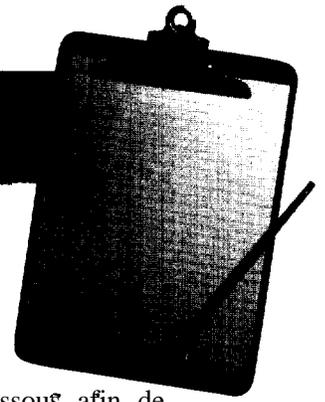
	SUPERMARCHÉ TYPE		VOTRE SUPERMARCHÉ
1. Surface de plancher de votre supermarché	2 880 m ²	=	_____ m ²
2. Demande de pointe pendant les 12 derniers mois	585,6 kW	=	_____ kW
3. Consommation d'électricité pendant les 12 derniers mois	2 300 000 kWh	=	_____ kWh
Consommation totale d'électricité = consommation d'électricité (3.) x 1	2 300 000 kWh	=	_____ kWh
4. Consommation de mazout pendant les 12 derniers mois	0 kWh	=	_____ kWh
Consommation totale de mazout = consommation de mazout (4.) en L x 11	0 kWh	=	_____ kWh
5. Consommation de propane pendant les 12 derniers mois	0 kWh	=	_____ kWh
Consommation totale de propane = consommation de propane (5.) en L x 7	0 kWh	=	_____ kWh
6. Consommation de gaz naturel pendant les 12 derniers mois	0 kWh	=	_____ kWh
Consommation totale de gaz naturel = consommation de gaz naturel (6.) en m³ x 10	0 kWh	=	_____ kWh
7. Énergie équivalente totale = consommation d'électricité totale (3.) + consommation de mazout totale (4.) + consommation de propane totale (5.) + consommation de gaz naturel totale (6.)	2 300 000 kWh	=	_____ kWh
8. IPEE = énergie équivalente totale (7.) ÷ surface de plancher (1.)	799 kWh/m²	=	_____ kWh/m²

1 • 3 CALCUL DE VOS COÛTS DIFFÉRENTIELS D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

1. Coût (différentiel) de l'énergie électrique	5,4 cents par kWh	=	_____ ¢ par kWh
2. Coût (différentiel) lié à la demande	\$11,61 par kW/mo	=	_____ \$ par kW/mo

b. Si vous n'utilisez ni mazout, ni propane ni gaz naturel, il s'écrit zéro sur cette ligne et sur les deux lignes suivantes.

Étape 2



L'étape suivante consiste à comparer la consommation d'énergie de votre bâtiment avec celle d'un supermarché type d'environ 2 880 m² (31 000 pi²). Heures d'ouverture : 12 heures par jour, six jours par semaine; comprend une boulangerie et une charcuterie. L'IPEB du supermarché type est donc de :

$$23\,000\,000 \text{ kWh} / 2\,880 \text{ m}^2 = 799 \text{ kWh/m}^2.$$

Une fois que vous avez calculé l'IPEB de votre magasin, reportez-vous aux points de référence ci-dessous afin de déterminer les possibilités d'économie d'énergie.

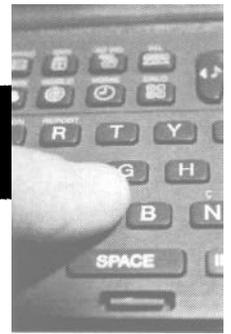
- Si votre IPEB est supérieur à 860 kWh/m², vos possibilités d'économie d'énergie sont grandes;
- Si votre IPEB se situe entre 860 et 430 kWh/m², vos possibilités d'économie d'énergie sont moyennes;
- Si votre IPEB est inférieur à 430 kWh/m², vos possibilités d'économie d'énergie sont faibles.



Étape 3

Calcul de la consommation d'énergie de votre bâtiment par catégorie

Cette étape ne constitue qu'une illustration. Vous ne pouvez pas entrer de données relatives à votre supermarché. Pour ventiler les coûts de ce dernier, communiquez avec le service public d'électricité de votre localité, avec un conseiller technique ou avec un ingénieur consultant.



COÛT EN ÉNERGIE PAR SECTEUR	POURCENTAGE	COÛT
Puissance électrique	21 %	39 900 \$
Réfrigération	37 %	70 300 \$
Éclairage	20 %	38 000 \$
Coût de préparation des aliments (viande, poisson, charcuterie)	7 %	13 300 \$
Coût en boulangerie	6 %	11 400 \$
Chauffage, ventilation et climatisation (CVC)	6 %	11 400 \$
Coûts divers (bureaux, caisses)	3 %	5 700 \$
TOTAUX	100 %	190 000\$

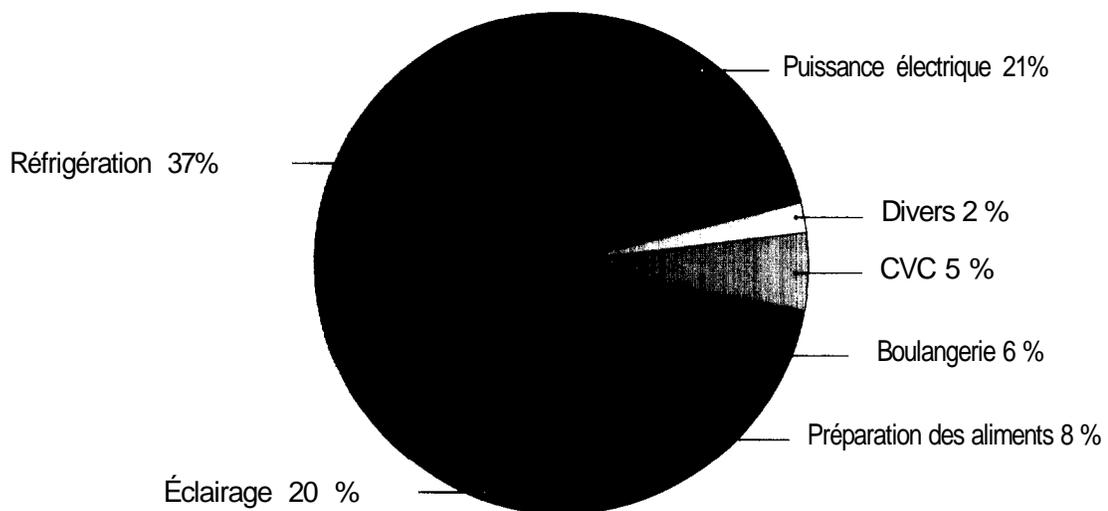


Figure 2 : coût de la consommation finale d'énergie du supermarché type

Ce diagramme illustre la répartition des dépenses en énergie (en dollars) pour le supermarché type. Ces données correspondent à des installations de taille moyenne, fonctionnant entièrement à l'électricité 12 heures par jours et 6 jours par semaine, pour une surface de 2 880 m² (31 000 pi²). Pour les catégories décrites ci-dessus, il s'agit d'un établissement comprenant «tous les services». Si votre magasin cadre avec ce profil, la répartition des pourcentages susmentionnée peut alors s'appliquer. Dans tous les cas, il faut d'abord procéder à une analyse pour obtenir cette ventilation des coûts.

Étape 4

Calcul des économies d'énergie possibles

Cette étape comprend jusqu'à sept possibilités d'évaluation. Vous trouverez ci-après les procédures de calcul permettant de déterminer les économies d'énergie de votre propre magasin, tout d'abord en matière d'éclairage.

4•1 CALCUL DES ÉCONOMIES : ÉCLAIRAGE

Cette amélioration suppose le remplacement de toutes les lampes fluorescentes à ondes entretenues T12 et de tous les ballasts standard par des lampes T8 et par des ballasts électroniques, respectivement.

	SUPERMARCHÉ		VOTRE
	TYPE		SUPERMARCHÉ
1	Heures d'ouverture du magasin	3 744 h/an	= _____ h/an
2	Nombre de luminaires de 1,22 m (4 pi)	840 lum.	= _____ lum.
3	Nombre actuel de lampes par luminaire	2 lampes	= _____ lampes
4	Nombre actuel de watts par lampe	40 W	= _____ W
5	Demande d'éclairage actuelle = 1,08 ÷ 1000 × nombre de lum. de 1,22 m (4 pi) (2.) × nombre actuel de lampes par luminaire (3.) × nombre actuel de watts par lampe (4.)	72,58 kW	= _____ kW
6	Nombre proposé de lampes par luminaire (3.)	2 lampes	= _____ lampes
7	Nombre proposé de watts par lampe	32 W	= 32 W
8	Demande d'éclairage proposée (en kW) = 0,92 ÷ 1000 × nombre de lum. de 1,22 m (4 pi) (2.) × nombre proposé de lampes par luminaire (6.) × nombre proposé de watts par lampe (7.)	49,46 kW	= _____ kW
9	Économies en demande électrique = demande d'éclairage actuelle (5.) - demande d'éclairage proposée kW (8.)	23,12 kW	= _____ kW

Cette amélioration n'est possible que dans le cas de luminaires T12 de 1,22 m (4 pi). Autrefois, ces luminaires étaient généralement de 40 W. De nos jours, grâce à la « haute efficacité énergétique », les luminaires sont en principe de 34 W. Ainsi, deux choix sont possibles pour le nombre actuel de watts par lampe : 40 W ou 34 W, selon le type de luminaire actuellement installé dans votre magasin.

	SUPERMARCHÉ TYPE		VOTRE SUPERMARCHÉ
10. Économies d'énergie électrique = économies de demande électrique (9.) x heures d'ouverture du magasin pendant un an (1.)	86 561 kWh =		_____ kWh
11. Économies de coûts de demande électrique = 12 mo/an x économies de demande électrique (9.) x coût (marginal) de demande (1•32)	3 221 \$/an =		_____ \$/an
12. Économies de coûts de l'énergie électrique = économie d'énergie électrique (10.) x coût (différentiel) de l'énergie électrique (3.11 ÷ 100)	4 674 \$/an =		_____ \$/an
13. Économies totales = économies de coût de demande électrique (11.) + économies de coût de l'énergie électrique (12.)	7 895 \$ =		_____ \$/an
14. Coût d'un luminaire	30 \$/lum. =		_____ \$/lum.
15. Coût total des investissements = coût d'un luminaire (14.) x nombre de luminaires de 1,22 m (4 pi) (2.)	25 200 \$ =		_____ \$
16. Délai de récupération (en mois) = coût total des investissements (15.) ÷ total des économies (13.) x 12 mo/an	38,3 mo =		_____ mo

4•2 CALCUL DES ÉCONOMIES : ÉCLAIRAGE DES SORTIES

Cette amélioration suppose le remplacement de tous les appareils d'éclairage des sorties, y compris les luminaires à incandescence, par des luminaires à diode électroluminescente (DEL).

	SUPERMARCHÉ TYPE		VOTRE SUPERMARCHÉ
1. Heures d'éclairage de l'enseigne	8 760 h/an =		_____ h/an
2. Nombre d'enseignes de sortie	8 enseignes =		_____ enseignes
3. Nombre actuel de lampes par luminaire	2 lampes =		_____ lampes
4. Nombre actuel de watts par lampe ^a	15 W =		_____ W

a. Vérifiez la puissance des ampoules des luminaires actuels, y compris la puissance totale de toutes les ampoules.

	SUPERMARCHÉ TYPE		VOTRE SUPERMARCHÉ
5. Demande d'éclairage actuelle = nombre d'enseignes de sortie (2.) x nombre actuel de lampes par luminaire (3.) x nombre actuel de watts par lampe (4.) ÷ 1000 W/kW	0,24 kW	=	_____ kW
6. Nombre proposé de lampes par luminaire	1 lampe	=	_____ lampes
7. Nombre proposé de watts par lampe	1,30 W	=	_____ W
8. Demande électrique proposée pour les éclairages Nombre d'enseignes de sortie (2.) x nombre proposé de lampes par luminaire (6.) x nombre proposé de watts par lampe (7.) ÷ 1000 W/kW	0,01 kW	=	_____ kW
9. Économies de demande électrique = demande d'éclairage actuelle (5.) - demande d'éclairage proposée kW (8.)	0,23 kW	=	_____ kW
10. Économies d'énergie électrique = économies en demande électrique (9.) x nombre d'heures d'éclairage des enseignes	2 011 kWh	=	_____ kWh
11. Économies de coûts de demande électrique = économies en demande électrique (9.) x coût (différentiel) lié à la demande (1•3.2) x 12 mo/an	32 \$/an	=	_____ \$/an
12. Économies de coûts de l'énergie électrique = économie d'énergie électrique (10.) x coût (différentiel) d'énergie électrique (1•3.1) ÷ 100	109 \$/an	=	_____ \$/an
13. Économies d'entretien par luminaire = coût moyen de remplacement (10 \$ par ampoule) x nombre d'ampoules remplacées par an (3 ampoules par an) ^f	30 \$/lampe	=	_____ \$/lampe

e. Pour le supermarché type, on compte 10 \$ par ampoule remplacée. Si les coûts de remplacement dans votre magasin diffèrent, inscrivez les coûts par ampoule remplacée.

f. Pour le supermarché type, on envisage de remplacer 3 ampoules par an. Si le nombre d'ampoules que vous comptez remplacer dans votre magasin diffère, inscrivez-le.

	SUPERMARCHÉ TYPE		VOTRE SUPERMARCHÉ
14. Économies d'entretien = nombre actuel de lampes par luminaire (3.) x nombre actuel d'enseignes (2.) x économies d'entretien par lampe (13.)	480 \$	=	_____ \$
15. Total des économies = économies de coût lié à la demande électrique (11.) + économies de coût d'énergie électrique (12.) + économies d'entretien (14.)	621 \$/an	=	_____ \$/an
16. Coût de chaque enseigne de sortie de remplacement	40 \$/enseigne	=	_____ \$/enseigne
17. Coût total des investissements = coût d'une enseigne de sortie de remplacement (16.) x nombre d'enseignes de sortie (2.)	320 \$	=	_____ \$
18. Délai de récupération (en mois) = coût total des investissements (17.) + total des économies (15.) x 12 mo/an	6,2 mo	=	_____ mo

4•3 CALCUL DES ÉCONOMIES : ÉCLAIRAGE DES COMPTOIRS

Cette amélioration suppose le remplacement des lampes fluorescentes à ondes entretenues T12 et des ballasts normaux par des lampes T8 et par des ballasts électroniques, respectivement.

	SUPERMARCHÉ TYPE		VOTRE SUPERMARCHÉ
1. Heures d'ouverture du magasin	3 744 h/an	=	_____ h/an
2. Nombre de comptoirs	23 comptoirs	=	_____ comptoirs
3. Nombre actuel de lampes par comptoir	18 lampes	=	_____ lampes
4. Nombre actuel de watts par lampe ^g	40 W	=	_____ W
5. Demande électrique actuelle en éclairage = nombre de comptoirs (2.) x nombre actuel de lampes par comptoir (3.) x nombre actuel de watts par lampe (4.) x 1,08 : 1000 W/kW	17,88 kW	=	_____ kW

g. Cette amélioration n'est possible que dans les cas de luminaires T12 de 1,22 m (4 pi). Autrefois, ces luminaires étaient généralement de 40 W. De nos jours, grâce à la Loi sur l'efficacité énergétique, ces luminaires sont en principe de 34 W. Ainsi, deux choix sont possibles pour le nombre actuel de watts par lampe : 40 W ou 34 W, selon le type de luminaire installé actuellement dans votre magasin.

	SUPERMARCHÉ TYPE		VOTRE SUPERMARCHÉ
6.	Nombre de lampes proposé par comptoir (3.)	18 lampes	= _____ lampes
7.	Nombre de watts proposé par lampe	32 W	= _____ W
8.	Demande d'éclairage proposée = nombre de comptoirs (2.) x nombre de lampes proposé par comptoir (6.) x nombre de watts proposé par lampe (7.) x 0,92 ÷ 1000	12,19 kW	= _____ kW
9.	Économies de demande électrique = demande d'éclairage actuelle (5.) - demande d'éclairage proposée (8.)	5,70 kW	= _____ kW
10.	Économies d'énergie électrique = économies en demande électrique (9.) x heures d'ouverture du magasin par an (1.)	21 328 kWh	= _____ kWh
11.	Économies de coût lié à la demande électrique = économies de demande électrique (9.) x coût (différentiel) lié à la demande (1•3.2) x 12 mo/an	794 \$/an	= _____ \$/an
12.	Économies en coûts de l'énergie électrique = économie en énergie électrique (10.) x coût (marginal) de l'énergie électrique (1•3.1) ÷ 100	1 152 \$/an	= _____ \$/an
13.	Économies totales = économies de coût lié à la demande électrique (11.) + économies de coût d'énergie électrique (12.)	1 945 \$/an	= _____ \$/an
14.	Coût d'une lampe et d'un ballast de remplacement	15 \$/lampe	= _____ \$/lampe
15.	Coût total des investissements = coût d'une lampe et d'un ballast de remplacement (14.) x nombre actuel de lampes par comptoir (3.) x nombre de comptoirs (2.)	6 210 \$	= _____ \$
16.	Délai de récupération (en mois) = coût total des investissements (15.) ÷ total des économies (13.) x 12 mo/an	38,3 mo	= _____ mo

4•4 CALCUL DES ÉCONOMIES : CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE ET MINUTERIE

Cette amélioration suppose l'installation d'une cellule photo-électrique et d'une minuterie afin de contrôler l'éclairage de l'étalage extérieur du magasin.

	SUPERMARCHÉ TYPE	=	VOTRE SUPERMARCHÉ
1. Heures d'ouverture du magasin	3 744 h/an	=	_____ h/an
2. Nombre de luminaires extérieurs	4 lum.	=	_____ lum.
3. Nombre actuel de lampes par luminaire	20 lampes	=	_____ lampes
4. Nombre actuel de watts par lampe	40 W	=	_____ W
5. Demande d'éclairage actuelle = nombre de luminaires extérieurs (2.) x nombre actuel de lampes par luminaire (3.) x nombre actuel de watts par lampe (4.) x 1,08 = 1000 W/kW	3,46 kW	=	_____ kW
6. Nombre annuel proposé d'heures de fonctionnement de la cellule photo-électrique et de la minuterie ^h	1 872 h	=	_____
7. Économies d'énergie électrique = demande d'éclairage actuelle (5.) x nombre annuel proposé d'heures de fonctionnement de la cellule photo-électrique et de la minuterie (6.)	6 470 kWh	=	_____ kWh
8. Économies en coût de l'énergie électrique = économies d'énergie électrique (7.) x coût (différentiel) d'énergie électrique (1.3.1) ÷ 100	349 \$/y	=	_____ \$/y
9. Coût de l'investissement en cellule photo-électrique et en minuterie par luminaire	250 \$/lum.	=	_____ \$/lum.
10. Délai de récupération (en mois) = coût de l'investissement en cellule photo-électrique et en minuterie par luminaire (9.) ÷ économies de coût de l'énergie électrique (8.) x 12 mo/an	8,6 mo	=	_____ mo

h. Les magasins ouverts 6 jours par semaine consomment pendant 1 872 heures par an; les magasins ouverts 7 jours par semaine consomment pendant 2 184 heures par an.

4•5 CALCUL DES ÉCONOMIES : COUVERCLES DE RÉFRIGÉRATION PENDANT LA NUIT

Cette amélioration suppose l'installation de couvercles de verre énergétique sur tous les comptoirs réfrigérés pendant les heures de fermeture du magasin.

	SUPERMARCHÉ TYPE		VOTRE SUPERMARCHÉ
1. Heures d'ouverture du magasin (12 heures par jour x 6 jours par semaine x 52 semaines par an)	3 744 h/an	=	_____ h/an
2. Heures de fermeture du magasin = total d'heures par an (8 760 heures) -- heures d'ouverture du magasin (1.)	5 016 h/an	=	_____ h/an
3. Nombre de comptoirs réfrigérés	20 comptoirs	=	_____ comptoirs
4. Longueur moyenne d'un comptoir	2,4 m	=	_____ m
5. Longueur totale des comptoirs = nombre de comptoirs (3.) x longueur moyenne des comptoirs (4.)	48,0 m	=	_____ m
6. Consommation totale d'énergie des comptoirs = longueur totale des comptoirs (5.) x 0,287 kWh/m x 8 760 h/an	6 034 kWh	=	_____ kWh
7. Consommation totale d'énergie actuelle = nombre de comptoirs réfrigérés (3.) x consommation totale d'énergie des comptoirs (6.)	120 678 kWh	=	_____ kWh
8. Consommation d'énergie pendant les heures d'ouverture de magasin (les couvercles sont enlevés) = longueur totale des comptoirs (5.) x nombre d'heures d'ouverture du magasin par an (1.) x 0,287	51 577 kWh	=	_____ kWh
9. Consommation d'énergie pendant les heures de fermeture du magasin (les couvercles sont en place) = longueur totale de comptoirs (5.) x 0,18 x [8 760 h/an -- nombre d'heures d'ouverture du magasin (1.)]	43 338 kWh	=	_____ kWh

	SUPERMARCHÉ TYPE		VOTRE SUPERMARCHÉ
10. Total d'une meilleure consommation d'énergie = consommation d'énergie lorsque le magasin est ouvert (les couvercles sont enlevés) (8.) + consommation d'énergie lorsque le magasin est fermé (les couvercles sont placés) (9.)	94 916 kWh	=	_____ kWh
11. Économies d'énergie en réfrigération = total de la consommation d'énergie actuelle (7.) - total d'une meilleure consommation d'énergie (10.)	25 762 kWh	=	_____ kWh
12. Économies de coûts de l'énergie électrique = coût (différentiel) de l'énergie électrique (1•3.1) x économies d'énergie en réfrigération (11.) ÷ 100	1 391 \$/an	=	_____ \$/an
13. Coût par mètre de couvercle de réfrigération installé	150 \$/m	=	_____ \$/m
14. Coût total pour l'amélioration = coût par mètre de couvercle de réfrigération installé (13.) x longueur totale des comptoirs (5.)	7 200 \$	=	_____ \$
15. Délai de récupération en mois = coût total pour l'amélioration (14.) ÷ économies de coût de l'énergie électrique (12.) x 12 mo/an	62,1 mo	=	_____ mo

4•6 CALCUL DES ÉCONOMIES : CONTRÔLE DE L'ÉCLAIRAGE DU CONGÉLATEUR

Cette amélioration suppose l'installation de contrôles d'éclairage qui permettent d'éteindre automatiquement l'éclairage des comptoirs réfrigérés lorsque le magasin est fermé.

	SUPERMARCHÉ TYPE	=	VOTRE SUPERMARCHÉ
1. Heures de fermeture du magasin (4.5.2)	5 016 h/an	=	_____ h/an
2. Nombre de comptoirs de congélation	10 comptoirs	=	_____ comptoirs
3. Nombre actuel de lampes par comptoir	20 lampes	=	_____ lampes
4. Nombre actuel de watts par lampe:	40 W	=	_____ W
5. Puissance actuelle en éclairage = nombre de comptoirs de congélation (2.) x nombre actuel de lampes par comptoir (3.) x nombre actuel de watts par lampe (4.) x 1,08 ÷ 1000 W/kW	8,64 kW	=	_____ kW
6. Économies d'énergie électrique = puissance actuelle en éclairage (5.) x heures de fermeture du magasin (1.)	43 338 kWh	=	_____ kWh
7. Économies de coûts de l'énergie électrique = économies d'énergie électrique (6.) x coût (différentiel) de l'énergie électrique (1•3.1) ÷ 100	2 340 \$/an	=	_____ \$/an
8. Coût de l'installation d'un servo-régulateur	300 \$/comptoir	=	_____ \$/comptoir
9. Coût total de l'investissement = coût de l'installation d'un servo-régulateur (8.) x nombre de comptoirs de congélation (2.)	3 000 \$	=	_____ \$
10. Délai de récupération (en mois) = coût total de l'investissement (9.) ÷ économies de coût de l'énergie électrique (7.) x 12 mo/an	15,4 mo	=	_____ mo

4•7 CALCUL DES ÉCONOMIES : THERMOSTAT PROGRAMMABLE POUR LA TEMPÉRATURE NOCTURNE

Cette amélioration suppose l'installation de thermostats programmables permettant de contrôler automatiquement la température nocturne pendant les heures de fermeture du magasin.

	SUPERMARCHÉ TYPE	=	VOTRE SUPERMARCHÉ
1. Heures d'ouverture du magasin – par semaine	72 h/s	=	_____ h/s
2. Heures de fermeture du magasin – par semaine = 168 heures – heures d'ouverture du magasin – par semaine (1.)	96 h/s	=	_____ h/s
3. Température dans le magasin pendant la journée	22 °C	=	_____ °C
4. Température programmable souhaitée dans le magasin pendant la nuit	18 °C	=	_____ °C
5. Coûts de l'énergie finale de chauffage par catégorie ⁱ	11 400 \$	=	_____ \$
6. Économies d'énergie de chauffage = 1 – [(température dans le magasin pendant la journée (3.) x heures d'ouverture du magasin – par semaine (1.) + température programmable souhaitée dans le magasin pendant la nuit (4.) x heures de fermeture du magasin par semaine (2.) ÷ température dans le magasin pendant la journée (3.) x 168 heures par semaine] x coûts de l'énergie de chauffage finale par catégorie (5)	1 184 \$/an	=	\$ _____ \$/an
7. Coût de l'installation d'un servo-régulateur	350 \$	=	_____ \$
8. Délai de récupération (en mois) = coût de l'installation d'un servo-régulateur (7.) ÷ économies d'énergie de chauffage (6.) x 12 mo/an	3,5 mo	=	_____ mo

i. La valeur par défaut des coûts de l'énergie de chauffage finale est celle du supermarché type. Elle pourrait ne pas répondre aux besoins de votre établissement. Si vous connaissez les coûts de l'énergie de chauffage, entrez-les à la place de cette valeur.

Annexe A

Exemple de résumé des possibilités d'économie d'énergie dans un supermarché

Le résumé pour le supermarché type est fondé sur les critères suivants :

OUVERTURE 12 HEURES PAR JOUR, 6 JOURS PAR SEMAINE, 52 SEMAINES PAR AN

Mazout @ 0,40 \$/L	Gaz naturel @ 0,15 \$/m ³
Propane @ 0,40 \$/L	Consommation d'électricité @ 0,06 \$/kWh
Coût lié à la demande @ 11 \$/kW	

	Économies d'énergie (kWh/an)	Économies de demande (KW/mo)	Total des économies (\$)	Coût des investis- sements (\$)	Récup. (en mois)
ÉCONOMIES RÉFRIGÉRATION					
Installation de couvercles pour la nuit sur tous les comptoirs	25 762	s/o	1 391 \$	7 200 \$	62,1
ÉCONOMIES ÉCLAIRAGE					
Éclairage efficace du magasin conversion : T12 à T8	86 561	23,12	7 895 \$	25 200 \$	38,3
Éclairage efficace des comptoirs : T12 à T8	21 328	5,70	1 945 \$	6 210 \$	38,3
Conversion enseignes de sortie en DEL	2 011	0,23	621 \$	320 \$	6,2
Minuterie et cellule photo-électrique pour enseignes lumineuses	6 470	s/o	349 \$	250 \$	8,6
Servo-régulateurs d'éclairage pour comptoirs de congélation	43 338	s/o	2 340 \$	3 000 \$	15,4
ÉCONOMIES CVC					
Thermostat programmable pour chauffage des locaux	s/o	s/o	1 184 \$	350 \$	3,5
Total des économies de coûts et délai de récupération			15 725 \$	42 530 \$	32,5

Annexe B

Autres mesures éconergétiques à envisager

ÉLIMINATION GRADUELLE DES CFC ET DES HCFC

Des études scientifiques ont démontré que la concentration en ozone de la stratosphère diminuait. En conséquence, la production de CFC et de HCFC, les fluides utilisés dans les équipements de réfrigération des supermarchés, sont peu à peu supprimés. Cela représente une excellente occasion pour mettre en place des mesures efficaces en terme d'énergie. Dans une large mesure, le gaspillage d'énergie en matière d'équipement de réfrigération provient d'une vérification et d'une mise en service inadéquates. L'Association canadienne de l'électricité a récemment publié un rapport^j sur une stratégie qui pourrait être adoptée pour mettre en œuvre ce changement. Ce rapport souligne que les modifications possibles pour améliorer le rendement énergétique des systèmes de réfrigération, y compris des appareils de climatisation et de refroidissement, cités dans une liste point par point, sont beaucoup plus importantes que celles pouvant être réalisées par l'utilisation du réfrigérant de remplacement le plus efficace. De plus, à l'achat d'un nouvel équipement de ce type, le rendement énergétique pourrait être amélioré par un équipement spécifique qui consomme moins d'énergie par production frigorifique (kW/tonne) et par des appareils réfrigérants qui ont une intensité totale des rejets de substances à effet de serre (TEWI^k ou Total Equivalent Warming Impact) moindre.

SYSTÈMES DE RÉCUPÉRATION DU FROID ET DE LA CHALEUR

Si votre supermarché a été construit avant le milieu des années 80, il n'est sûrement pas doté d'un système frigorifique qui récupère la chaleur des compresseurs pour le chauffage des locaux et la production d'eau chaude. Ce type de système, combiné à un dégivrage par gaz chauds plutôt qu'à un dégivrage électrique, peut réduire de façon significative les coûts d'énergie et de puissance électriques dans un supermarché. Le délai de récupération d'un tel système est en principe de 3 à 4 ans.

L'utilisation de nouveaux systèmes de réfrigération, qui font appel à un système frigorifique secondaire récupérant le froid à une température moyenne ($> 0^{\circ}\text{C}$) et la chaleur à basse température ($< 0^{\circ}\text{C}$), est de plus en plus répandue dans les supermarchés. Ce type d'installation est surtout réservée aux nouveaux supermarchés. Ces systèmes utilisent un agent réfrigérant secondaire, en général de l'eau glycolée, qui remplace le frigorigène primaire dans les comptoirs réfrigérants du magasin. À moyenne température, ce système récupère le froid pour prérefrigerer le système de réfrigération central du magasin en envoyant directement le fluide de transfert dans le refroidisseur de fluide aéroréfrigéré monté sur le toit pour tirer parti des conditions d'air froid extérieur (température extérieure $< -6^{\circ}\text{C}$). Ce système permet une réfrigération gratuite de la boucle du principal comptoir réfrigérant et réduit de 90 p. 100 le frigorigène primaire. En général, une prime de 15 p. 100 est accordée pour l'installation d'un tel système et le délai de récupération est d'environ 2 à 3 ans.

j. *Capitalizing on the Energy-Saving Opportunities*, présenté par le CFC et HCFC Phaseout in Non-Domestic Réfrigération. Rapport n° 9208 U 966. L'Association canadienne de l'électricité, mai 1996.

k. L'intensité totale des rejets de substances à effet de serre est un facteur responsable de l'augmentation du dioxyde de carbone ou équivalent dans la consommation d'énergie au fil de l'exploitation des appareils de réfrigération (masse de l'intensité des substances à effet de serre).

Dans le cas de récupération d'air chaud pour les systèmes à basse température ($< 0^{\circ}\text{C}$), l'énergie peut être en grande partie récupérée et utilisée pour supplanter le chauffage des locaux et de l'eau chaude sanitaire. Le système de récupération de chaleur permet aussi de bénéficier d'une prime de 15 p. 100 et le délai de récupération est également de 2 à 3 ans, comme pour le système de récupération du froid. Les systèmes de réfrigération secondaire ont d'autres avantages. En effet, ils permettent de diminuer le travail d'entretien des systèmes de réfrigération et d'éliminer virtuellement les fuites du réfrigérant primaire en réduisant la circulation d'air dans les comptoirs réfrigérants. Sur une période d'un an, ces fuites peuvent atteindre 15 p. 100 du réfrigérant pour une chaîne de supermarchés classiques et représentent un gaspillage de dizaines de milliers de dollars par an.

Les systèmes de récupération du froid et de la chaleur peuvent être améliorés dans les supermarchés déjà établis. Cependant, l'analyse de l'investissement et du délai de récupération variera selon la durée de vie du système déjà en place et du type de réfrigérant actuellement utilisé. Il est recommandé de demander l'avis d'un spécialiste en réfrigération afin de déterminer le montant de l'investissement et le cycle de vie.

Outre l'installation d'un système réfrigérant secondaire, l'amélioration des anciens comptoirs réfrigérés par des moteurs à haut rendement, des régulateurs optimisés et la pose de portes en verre et de couvercles réduira encore les coûts de l'énergie.

ENTRETIEN PRÉVENTIF

Apprendre à connaître votre système de réfrigération en le vérifiant quotidiennement pendant 5 minutes peut se révéler fort rentable. Dans la chambre des compresseurs, vérifiez les éléments suivants :

- Les taches de graisse près des compresseurs peuvent être le signe de pertes d'huile dispendieuses.
- Le givrage des branchements des compresseurs peut être le signe d'une mauvaise isolation.
- Les niveaux de fluide dans la réserve à glace : s'il n'y a pas de fluide dans la réserve à glace, il n'y a peut-être pas de réfrigérant dans cette partie du système.
- Lecture des manomètres : l'absence de pression peut signaler un problème.
- Des bruits inhabituels dans la chambre des compresseurs peuvent être le signe de problèmes mécaniques.

Une vérification quotidienne des systèmes de réfrigération vous aidera à diminuer les coûts connexes, car vous éviterez les réparations inattendues. Ainsi, vous économiserez de l'argent et de l'énergie.

Annexe C

Exigences et installation du logiciel

1. EXIGENCES

Exigences minimales

Le logiciel fonctionne sur un PC IBM ou compatible.

Processeur :	486 ou supérieur
Souris :	Oui
Mémoire vive (RAM) :	8 Mo
Système d'exploitation :	<ul style="list-style-type: none">• Windows 95 ou supérieur• Compatible avec les systèmes d'exploitation du réseau
Écran :	VGA – définition de 640 x 480, ou supérieure
Espace sur le disque dur :	8 Mo

2. INSTALLATION

Instructions d'installation

Nota : Ce logiciel installe les fichiers uniquement dans le répertoire que vous avez désigné dans le programme d'installation.

Windows 95

(Insérez la disquette n° 1 dans le lecteur approprié, soit A ou B)

1. Dans le menu Démarrer de Windows 95, choisissez Exécuter
2. Tapez A:\Setup ou B:\Setup (selon le cas) dans la ligne de commande de la boîte de dialogue et cliquez sur OK.
3. Suivez les instructions d'installation à l'écran et la fonction Setup installera le Guide éconergétique des supermarchés.

3. TUTORIEL POUR VOUS AIDER À DÉMARRER

Pour lancer le programme, cliquez deux fois sur l'icône Supermarket Energy Notebook. Dès que le programme a été chargé, l'écran de présentation suivant apparaît :

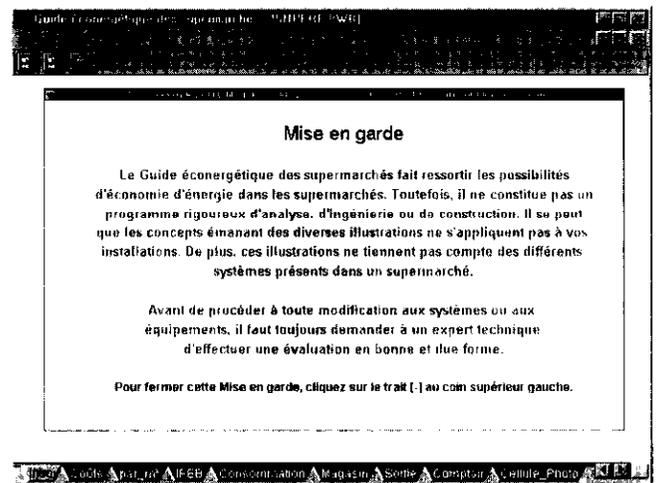


Figure 1 : Écran de présentation

Lisez la section *À l'attention de l'utilisateur*, puis fermez-la en cliquant sur la petite barre horizontale (-) dans le coin supérieur droit de l'écran.

Ce logiciel est conçu comme un bloc-notes à onglets. Le long du bas de l'écran se trouvent treize touches permettant d'accéder aux diverses pages du bloc-notes. Onze de ces touches sont visibles sur la figure 1; vous pourrez accéder aux deux autres touches en utilisant la flèche droite du coin gauche de l'écran. La flèche gauche permet un retour en arrière.

Le premier écran que vous apercevez après la fermeture de la session *À l'attention de l'utilisateur* est accessible par la touche **Intro**, la première touche à la gauche de l'écran.

Cliquez sur la touche Coûts pour accéder à la deuxième page, telle qu'illustrée à la figure 2.

OPTIONS DE LA BARRE D'OUTILS

La barre d'outils comporte trois boutons qui permettent d'accéder facilement aux fonctions Fichier, Sauvegarde, Fichier/Ouvrir et Imprimer. Lorsque vous placez la souris sur un bouton, sa fonction s'affiche sur la barre d'outils, à droite des boutons. Il suffit de cliquer une fois sur le bouton pour sélectionner la fonction appropriée.

Le bouton Imprimer permet d'imprimer la partie du texte qui vient juste d'être sélectionnée. Pour sélectionner une partie de texte à imprimer, placez la souris sur le coin supérieur gauche de la section, cliquez avec le bouton gauche de la souris et déplacez la surbrillance vers le coin droit. Dès que la partie souhaitée est en surbrillance, relâchez le bouton de la souris. Le bouton Imprimer permettra d'imprimer la partie sélectionnée selon la disposition spécifiée avec l'option du menu Mise en page (illustre ci-dessous).

OPTIONS DU MENU

Les figures 3 et 4 illustrent les menus Fichier et Editer, respectivement. Les fonctions des options de chacun de ces menus sont décrites brièvement ci-dessous.

Ouvrir Ouvre un bloc-notes sauvegardé.

Fermer Ferme le bloc-notes actuellement à l'écran. À la fermeture du fichier, un arrière-plan gris apparaît à l'écran. Vous pouvez dès lors ouvrir un autre bloc-notes ou quitter. Si vous n'avez pas sauvegardé les données, un message vous demandera de le faire avant de fermer le fichier.

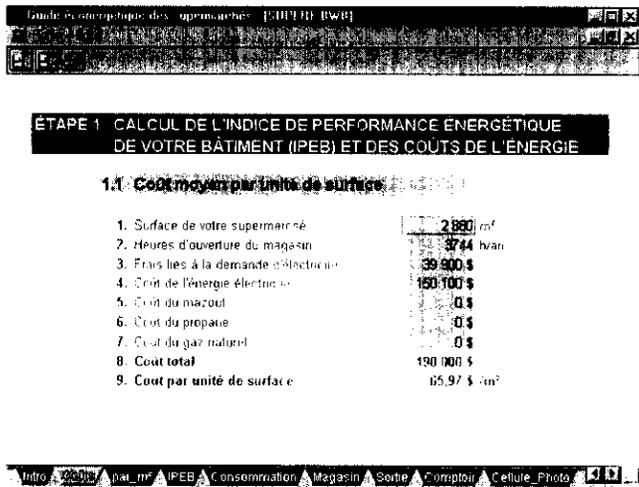


Figure 2 : Page Coût de l'énergie

Le logiciel est conçu pour aller de pair avec le guide qui l'accompagne. Il exécute tous les calculs nécessaires et affiche les résultats au fur et à mesure que vous entrez les données. Le guide comprend deux colonnes de données sur chaque page; la première colonne pour le supermarché type, la deuxième pour les données relatives à votre supermarché. Le logiciel n'offre qu'une colonne. Les données par défaut qui apparaissent sont celles de supermarché type. Pour analyser les résultats de votre supermarché, il vous suffit de remplacer les données par défaut par vos propres données.

Vous pouvez entrer les données à l'écran dans n'importe quel champ contenant des caractères bleus sur fond gris. Essayez de remplacer les chiffres de la surface de la ligne 1 par 5 000 m². Vous remarquerez que le coût de l'unité de surface (ligne 9) est porté à 38 \$/m².

Vous pouvez vous déplacer très rapidement d'une page à l'autre. Vous pouvez aussi vous déplacer au hasard d'un champ à l'autre en utilisant la souris ou dans l'ordre des champs en utilisant les touches de déplacement du curseur. S'il vous arrive de «sortir» du bus de l'écran de la page, appuyez sur la touche Début écran pour revenir en haut de la page.

