

Batterie Nickel-Fer

HISTORIQUE

Les batteries Ni-Fe, développées aux Etats-Unis par Thomas A. Edison & Waldemar Jungner en 1901, sont la chimie par excellence en termes de robustesse et de longévité. Il existe en effet des cas documentés de reconditionnement de batteries Ni-Fe datant de 1934 ou la capacité initiale fut récupérée à 50% (soit un facteur de dégradation annuel d'environ 0.6% dans des conditions de stockage sub-optimales). Historiquement utilisées dans des conditions difficiles (lignes de métro, mines, aviation, usage militaire), leur résistance mécanique et électrique (sur-charges, décharges profondes, court-circuitage, gel) en fait une solution de premier choix pour des applications stationnaires pour stockage d'énergie renouvelable, en particulier pour des configurations en site isolés ("off-grid").

Méconnues du grand public, elles tombèrent en désuétude dans les années 1970, après l'abandon de leur fabrication par l'entreprise américaine Exide, au profit principalement du plomb, meilleur marché.



DESCRIPTION

Elles utilisent un électrolyte alcalin à base d'eau, c'est à dire non-acide, qui n'intervient pas dans les réactions chimiques de charges-décharges, contrairement aux batteries plomb. De ce fait, la solubilité très faible des matériaux des électrodes (oxyhydroxyde de nickel et oxyde de fer) évite les phénomènes de dégradation structurelle bien connus dans les batteries au plomb (sulfatation, stratification de l'électrolyte, court-circuitage interne) et leur confère ainsi leur durée de vie très élevée.

La formulation basique de l'électrolyte (KOH + eau distillée + LiOH) leur confère une recyclabilité maximale et un fonctionnement sécuritaire. Une conception de type batterie ouverte permet le renouvellement complet de l'électrolyte tous les 10-15 ans, qui est la clef de leur longévité.

QUELS AVANTAGES ?

- Durée de vie de plusieurs décennies
- Certifiées IEC 62133-2017
- Robustesse incomparable
- Excellente tolérance aux abus
- Insensibles aux surcharges
- Supportent des décharges profondes
- Électrolyte aqueux ininflammable
- Sécuritaires (chimie alcaline)
- Reconditionnables (par changement d'électrolyte)



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

GÉNÉRAL

Type de batterie	Alcaline, ouverte (flooded)
Couple redox	NiOOH / FeOH
Voltage circuit ouvert (OCV)	1.45V
Électrolyte (1.21g/cm ³)	KOH (25%) + LiOH (3%)
Voltage nominal (EMF)	~ 1.2V
Auto-décharge en circuit-ouvert	~ 10% par mois (20°)
Intervalle de maintenance	~ 3 mois

COMPORTEMENT

Température de décharge optimale (C°)	10° à + 25°
Température de charge optimale (C°)	10° à + 25°
Température de stockage (C°)	-20 à + 30°
Humidité maximale	5 à 95%, sans condensation
Compensation de température	-3mV/C°
Profondeur décharge recommandé (DoD)	30%- 60%
Profondeur décharge maximale (DoD)	jusqu'à 100%
Voltage OCV à 0% SOC	0.9v par cellule

PERFORMANCES

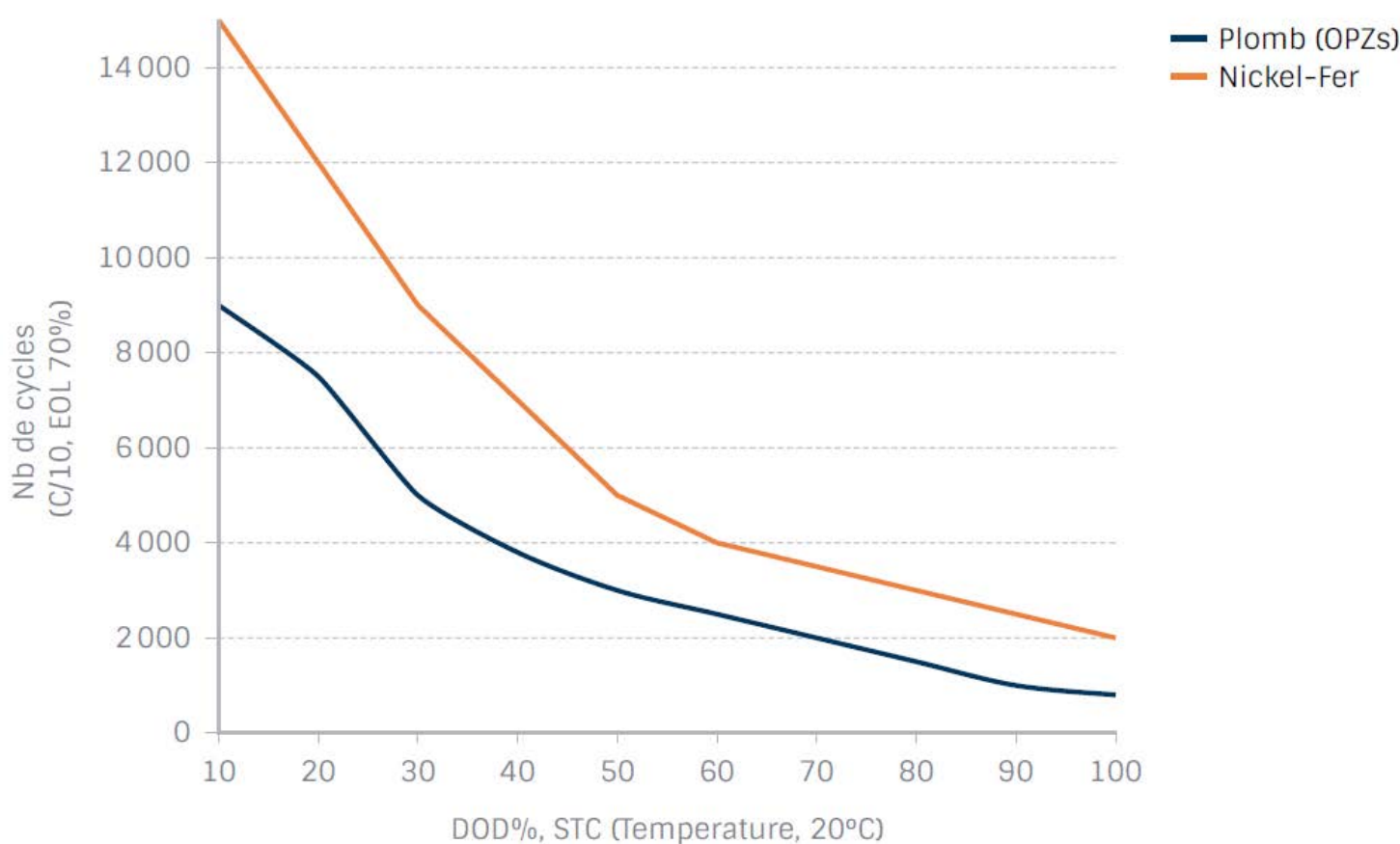
Rendement global (Wh)	~ de 70 à 80%
Facteur de Peukert	~ 1.12
Cyclabilité à 80% DoD (20°, EOL 70%)	> 3000
Cyclabilité à 40% DoD (20°, EOL 70%)	> 7000
Cyclabilité à 20% DoD (20°, EOL 70%)	> 12 000
Durée de vie calendaire ("shelf life")	> 25 ans
Énergie spécifique	30 Wh /Kg

ÉLECTRIQUE

Type de charge recommandée	courant-constant (CC)
Voltage bulk/absorption	~ 1.60V - 1.70V
Voltage OCV (100% SOC)	~ 1.40V
Courant de charge optimal	C/5 (15-20A / 100Ah)
Courant de charge minimum	C/15
Courant de charge maximum	C/4 (électrolyte < 30°)
Courant de décharge optimal	C/15
Courant de décharge maximum	C/3 (électrolyte < 30°)

Comparaison en endurance cyclique

Batterie Nickel-Fer vs Batterie Plomb (OPZs)



Sources :

"Installation, commissioning and operating instructions for vented stationary lead-acid batteries", Hoppecke, 2013

"The Handbook of Batteries". Beard, 5th Edition, McGraw Hill Handbooks, 2020

"Alkaline Storage Batteries". S.Uno & J.Salking, Wiley & Sons, 1969

AVERTISSEMENT :

Les données présentées dans cette fiche technique sont basées sur l'état actuel des connaissances techniques disponibles, de nos recherches et de nos retours d'utilisation réels. Elles ne dispensent pas l'acheteur d'effectuer ses propres tests, vérifications, mesures et évaluations, en raison des nombreux facteurs possibles pouvant affecter l'utilisation et les performances finales des batteries Nickel-Fer. Perma-Batteries ne saurait en aucune façon être tenu responsable d'une discordance de performance entre les valeurs ici présentées et les valeurs mesurées par un utilisateur.

Références techniques & bibliographiques :

"The Handbook of Batteries". Linden & Reddy, 4rd Edition, McGraw Hill Handbooks, 2010

"85 years old Edison cell rejuvenation process : a technical study". Peter J. DeMar, Battery Research & Testing, 2011

"Alkaline Storage Batteries". S.Uno & J.Salking, Wiley & Sons, 1969

"The Edison Alkaline Storage Battery". Technical staff of the Edison battery company, 1924.

Caractéristiques des cellules :

Model	Voltage Nominal (V)	C ₅ (Ah)	Dimensions externes (mm)			Filetage	Poids (rempli) (Kg)	Volume d'électrolyte (L)	Type de Boitier
			L	W	H				
PB 10	1.2	10	85	39	156	M8	0.8	0.3	ABS or MBS
PB 20	1.2	20	82	43	258	M10	1.3	0.3	ABS or MBS
PB 30	1.2	30	135	54	265	M10	2	0.5	PP
PB 40	1.2	40	135	54	265	M10	2.4	0.5	PP
PB 50	1.2	50	138	61	266	M10	3.2	0.7	ABS or MBS
PB 60	1.2	60	143	76	275	M10	4	1.1	MBS
PB 70	1.2	70	139	79	295	M10	4.4	1	MBS
PB 80	1.2	80	139	79	295	M10	4.7	1	MBS
PB 90	1.2	90	139	79	362	M10			ABS or MBS
PB 100	1.2	100	139	79	362	M10	6	1.4	ABS or MBS
PB 150	1.2	150	165	105	345	M20×1.5	9.3	2	ABS or MBS
PB 200	1.2	200	167	162	345	M20×1.5	14	3.3	ABS or MBS
PB 250	1.2	250	167	162	345	M20×1.5	14	3.4	ABS or MBS
PB 300	1.2	300	282	170	348	M20×1.5	22.5	5	MBS
PB 400	1.2	400	282	170	348	M20×1.5	24	4.5	ABS or MBS
PB 500	1.2	500	285	172	490	M20×1.5	33.6	7.8	ABS or MBS
PB 600	1.2	600	285	172	490	M20×1.5	34	7.5	ABS or MBS
PB 700	1.2	700	285	172	490	M20×1.5	40	9.4	ABS or MBS
PB 800	1.2	800	395	185	560	M20×1.5	57.5	15.5	ABS or MBS
PB 1000	1.2	1000	395	185	560	M20×1.5			ABS or MBS
PB 1200	1.2	1200	395	185	560	M20×1.5	62	11.3	ABS or MBS

Performances en décharges :

Température de 20°C±5°C, après charge pendant 8 heures à 0.2ItA

Voltage de coupure =1.0V/élément

Modèle	5h	10h	18h	20h	1d24 h	2d48 h	3d72 h	4d96 h	5d12 0h	6d14 4h	7d16 8h	8d19 2h	9d21 6h	10d2 40h
PB10	2.00	1.01	0.56	0.52	0.43	0.22	0.15	0.11	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05
PB30	6.00	3.03	1.69	1.55	1.30	0.66	0.45	0.34	0.28	0.23	0.20	0.18	0.16	0.15
PB40	8.00	4.04	2.26	2.06	1.73	0.88	0.59	0.45	0.37	0.31	0.27	0.24	0.22	0.20
PB50	10.0	5.05	2.82	2.58	2.17	1.09	0.74	0.56	0.46	0.39	0.34	0.30	0.27	0.25
PB60	12.0	6.06	3.38	3.09	2.60	1.31	0.89	0.68	0.55	0.47	0.41	0.36	0.33	0.30
PB70	14.0	7.07	3.95	3.61	3.03	1.53	1.04	0.79	0.64	0.54	0.48	0.42	0.38	0.35
PB80	16.0	8.08	4.51	4.12	3.47	1.75	1.19	0.90	0.73	0.62	0.54	0.48	0.44	0.40
PB90	18.0	9.09	5.08	4.64	3.90	1.97	1.34	1.01	0.83	0.70	0.61	0.54	0.49	0.45
PB100	20.0	10.1	5.64	5.15	4.33	2.19	1.49	1.13	0.92	0.78	0.68	0.60	0.55	0.50
PB120	24.0	12.1	6.77	6.18	5.20	2.63	1.78	1.35	1.10	0.93	0.81	0.73	0.66	0.60
PB150	30.0	15.2	8.46	7.73	6.50	3.28	2.23	1.69	1.38	1.17	1.02	0.91	0.82	0.75
PB200	40.0	20.2	11.3	10.3	8.67	4.38	2.97	2.25	1.83	1.56	1.36	1.21	1.09	1.00
PB250	50.0	25.3	14.1	12.9	10.8	5.47	3.72	2.81	2.29	1.94	1.70	1.51	1.37	1.25
PB300	60.0	30.3	16.9	15.5	13.0	6.56	4.46	3.38	2.75	2.33	2.04	1.81	1.64	1.50
PB350	70.0	35.4	19.7	18.0	15.2	7.66	5.20	3.94	3.21	2.72	2.38	2.11	1.91	1.75
PB400	80.0	40.4	22.6	20.6	17.3	8.75	5.94	4.50	3.67	3.11	2.71	2.42	2.19	2.00
PB500	100	50.5	28.2	25.8	21.7	10.9	7.43	5.63	4.58	3.89	3.39	3.02	2.73	2.50
PB600	120	60.6	33.8	30.9	26.0	13.1	8.92	6.75	5.50	4.67	4.07	3.63	3.28	3.00
PB700	140	70.7	39.5	36.1	30.3	15.3	10.4	7.88	6.42	5.44	4.75	4.23	3.82	3.50
PB800	160	80.8	45.1	41.2	34.7	17.5	11.9	9.00	7.33	6.22	5.43	4.83	4.37	4.00
PB900	180	90.9	50.8	46.4	39.0	19.7	13.4	10.1	8.25	7.00	6.11	5.44	4.92	4.50
PB1000	200	101	56.4	51.5	43.3	21.9	14.9	11.3	9.17	7.78	6.79	6.04	5.46	5.00