

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une batterie à ions de lithium d'une capacité supérieure à 1 mA h, comprenant le dépôt d'au moins une couche dense, qui peut être une anode et/ou une cathode et/ou un électrolyte, par un procédé de dépôt d'une couche dense
5 qui comprend les étapes de :
- (i) Approvisionnement d'un substrat et d'une suspension de nanoparticules non agglomérées d'un matériau P ;
 - (ii) Dépôt d'une couche, sur ledit substrat, à partir de la suspension de nanoparticules primaires d'un matériau P ;
 - 10 (iii) Séchage de la couche ainsi obtenue ;
 - (iv) Densification de la couche séchée par compression mécanique et/ou traitement thermique,
- sachant que les étapes (iii) et (iv) peuvent être faites au moins partiellement en même temps, ou lors d'une rampe de température ;
- 15 ledit procédé étant caractérisé en ce que la suspension de nanoparticules non agglomérées de matériau P comprend des nanoparticules de matériau P présentant une distribution en taille, ladite taille étant caractérisée par sa valeur de D_{50} , telle que :
- la distribution comprend des nanoparticules de matériau P d'une première taille D1
20 comprise entre 20 nm et 50 nm, et des nanoparticules de matériau P d'une deuxième taille D2 caractérisée par une valeur D_{50} au moins cinq fois inférieure à celle de D1 ; ou
 - la distribution présente une taille moyenne des nanoparticules de matériau P inférieure à 50 nm, et un rapport écart type sur taille moyenne supérieur à 0,6.
- 25 2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite suspension de nanoparticules non agglomérées de matériau P comprend des nanoparticules de matériau P d'une première taille D1 comprise entre 20 nm et 50 nm, et des nanoparticules de matériau P d'une deuxième taille D2 caractérisée par une valeur D_{50} au moins cinq fois inférieure à celle de D1, et lesdites particules de taille D1 représentent entre 50 et
30 75% de la masse totale de nanoparticules.
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel le diamètre moyen des nanoparticules de la deuxième taille est au moins un quinzième de celui de celui des nanoparticules de la première taille, et de préférence au moins un douzième.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que
35 ladite suspension de nanoparticules non agglomérées de matériau P est obtenue en utilisant une suspension de nanoparticules de taille D1 monodisperse.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la suspension de nanoparticules de taille D2 est obtenue en utilisant une suspension monodisperse.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le dépôt de la couche mince dense est effectué par voie électrophorétique, par le
5 procédé d'enduction par trempage, par le procédé d'impression par jet d'encre, par enduction au rouleau, par enduction au rideau ou par raclage.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite suspension présente une viscosité, mesurée à 20 °C, entre 20 cP et 2000 cP.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit
10 matériau P est un matériau inorganique, de préférence sélectionné dans le groupe formé par :
 - les oxydes LiMn_2O_4 , $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ avec $0 < x < 0,15$, LiCoO_2 , LiNiO_2 , $\text{LiMn}_{1,5}\text{Ni}_{0,5}\text{O}_4$, $\text{LiMn}_{1,5}\text{Ni}_{0,5-x}\text{X}_x\text{O}_4$ où X est sélectionné parmi Al, Fe, Cr, Co, Rh, Nd, autres terres rares tels que Sc, Y, Lu, La, Ce, Pr, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, et
15 où $0 < x < 0,1$, $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_4$ avec M = Er, Dy, Gd, Tb, Yb, Al, Y, Ni, Co, Ti, Sn, As, Mg ou un mélange de ces composés et où $0 < x < 0,4$, LiFeO_2 , $\text{LiMn}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$, $\text{LiNi}_{0,8}\text{Co}_{0,15}\text{Al}_{0,05}\text{O}_2$, $\text{LiAl}_x\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ avec $0 \leq x < 0,15$, $\text{LiNi}_{1/x}\text{Co}_{1/y}\text{Mn}_{1/z}\text{O}_2$ avec $x+y+z = 10$;
 - les phosphates LiFePO_4 , LiMnPO_4 , LiCoPO_4 , LiNiPO_4 , $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$; les phosphates de formule $\text{LiMM}'\text{PO}_4$, avec M et M' ($M \neq M'$) sélectionnés parmi Fe, Mn, Ni, Co, V ;
 - toutes les formes lithiées des chalcogénides suivants : V_2O_5 , V_3O_8 , TiS_2 , les oxysulfures de titane (TiO_yS_z avec $z=2-y$ et $0,3 \leq y \leq 1$), les oxysulfures de tungstène (WO_yS_z avec $0,6 < y < 3$ et $0,1 < z < 2$), CuS , CuS_2 , de préférence
25 $\text{Li}_x\text{V}_2\text{O}_5$ avec $0 < x \leq 2$, $\text{Li}_x\text{V}_3\text{O}_8$ avec $0 < x \leq 1,7$, Li_xTiS_2 avec $0 < x \leq 1$, les oxysulfures de titane et de lithium $\text{Li}_x\text{TiO}_y\text{S}_z$ avec $z = 2-y$, $0,3 \leq y \leq 1$, $\text{Li}_x\text{WO}_y\text{S}_z$, Li_xCuS , Li_xCuS_2 ;
 - les nanotubes de carbone, le graphène, le graphite ;
 - le phosphate de fer lithié (de formule typique LiFePO_4) ;
 - les oxynitrures mixtes de silicium et étain (de formule typique $\text{Si}_a\text{Sn}_b\text{O}_y\text{N}_z$ avec $a > 0$, $b > 0$, $a+b \leq 2$, $0 < y \leq 4$, $0 < z \leq 3$) (appelés aussi SiTON), et en particulier le $\text{SiSn}_{0,87}\text{O}_{1,2}\text{N}_{1,72}$; ainsi que les oxynitrures-carbures de formule typique $\text{Si}_a\text{Sn}_b\text{C}_c\text{O}_y\text{N}_z$ avec $a > 0$, $b > 0$, $a+b \leq 2$, $0 < c < 10$, $0 < y < 24$, $0 < z < 17$;
 - les nitrures de type Si_xN_y (en particulier avec $x=3$ et $y=4$), Sn_xN_y (en particulier
35 avec $x=3$ et $y=4$), Zn_xN_y (en particulier avec $x=3$ et $y=2$), $\text{Li}_{3-x}\text{M}_x\text{N}$ (avec $0 \leq x \leq 0,5$

- pour $M=\text{Co}$, $0 \leq x \leq 0,6$ pour $M=\text{Ni}$, $0 \leq x \leq 0,3$ pour $M=\text{Cu}$); $\text{Si}_{3-x}\text{M}_x\text{N}_4$ avec $M=\text{Co}$ ou Fe et $0 \leq x \leq 3$.
- les oxydes SnO_2 , SnO , Li_2SnO_3 , SnSiO_3 , Li_xSiO_y ($x \geq 0$ et $2 > y > 0$), $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$, TiNb_2O_7 , Co_3O_4 , $\text{SnB}_{0,6}\text{P}_{0,4}\text{O}_{2,9}$ et TiO_2 ,
 - 5 - les oxydes composites TiNb_2O_7 comprenant entre 0% et 10% massique de carbone, de préférence le carbone étant choisi parmi le graphène et les nanotubes de carbone ;
 - les composés de formule générale $\text{Li}_w\text{Ti}_{1-x}\text{M}^1_x\text{Nb}_{2-y}\text{M}^2_y\text{O}_{7-z}\text{M}^3_z$ dans lesquels M^1 et M^2 sont chacun au moins un élément choisi dans le groupe constitué de Nb, V, Ta, Fe, Co, Ti, Bi, Sb, As, P, Cr, Mo, W, B, Na, Mg, Ca, Ba, Pb, Al, Zr, Si, Sr, K, Cs et Sn, M^1 et M^2 pouvant être identiques ou différents l'un de l'autre, et dans lesquels M^3 est au moins un halogène, et dans lequel $0 \leq w \leq 5$, $0 \leq x < 1$, $0 \leq y < 2$ et $0 < z \leq 0,3$.
 - 10 - les grenats de formule $\text{Li}_d\text{A}^1_x\text{A}^2_y(\text{TO}_4)_z$ où A^1 représente un cation de degré d'oxydation +II, de préférence Ca, Mg, Sr, Ba, Fe, Mn, Zn, Y, Gd ; et où A^2 représente un cation de degré d'oxydation +III, de préférence Al, Fe, Cr, Ga, Ti, La ; et où (TO_4) représente un anion dans lequel T est un atome de degré d'oxydation +IV, situé au centre d'un tétraèdre formé par les atomes d'oxygène, et dans lequel TO_4 représente avantagéusement l'anion silicate ou zirconate, sachant que tout ou partie des éléments T d'un degré d'oxydation +IV peuvent être remplacés par des atomes d'un degré d'oxydation +III ou +V, tels que Al, Fe, As, V, Nb, In, Ta ; sachant que : d est compris entre 2 et 10, préférentiellement entre 3 et 9, et encore plus préférentiellement entre 4 et 8 ; x est être compris entre 2,6 et 3,4 (de préférence entre 2,8 et 3,2) ; y est compris entre 1,7 et 2,3 (de préférence entre 1,9 et 2,1) et z est compris entre 2,9 et 3,1;
 - 15 - les grenats, de préférence choisi parmi : le $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$; le $\text{Li}_6\text{La}_2\text{BaTa}_2\text{O}_{12}$; le $\text{Li}_{5,5}\text{La}_3\text{Nb}_{1,75}\text{In}_{0,25}\text{O}_{12}$; le $\text{Li}_5\text{La}_3\text{M}_2\text{O}_{12}$ avec $M = \text{Nb}$ ou Ta ou un mélange des deux composés ; le $\text{Li}_{7-x}\text{Ba}_x\text{La}_{3-x}\text{M}_2\text{O}_{12}$ avec $0 \leq x \leq 1$ et $M = \text{Nb}$ ou Ta ou un mélange des deux composés ; le $\text{Li}_{7-x}\text{La}_3\text{Zr}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_{12}$ avec $0 \leq x \leq 2$ et $M = \text{Al}$, Ga ou Ta ou un mélange de deux ou trois de ces composés ;
 - 20 - les phosphates lithiés, de préférence choisi parmi : les phosphates lithiés de type NaSICON, le Li_3PO_4 ; le LiPO_3 ; le $\text{Li}_3\text{Al}_{0,4}\text{Sc}_{1,6}(\text{PO}_4)_3$ appelés « LASP » ; le $\text{Li}_{1,2}\text{Zr}_{1,9}\text{Ca}_{0,1}(\text{PO}_4)_3$; le $\text{LiZr}_2(\text{PO}_4)_3$; le $\text{Li}_{1+3x}\text{Zr}_2(\text{P}_{1-x}\text{Si}_x\text{O}_4)_3$ avec $1,8 < x < 2,3$; le $\text{Li}_{1+6x}\text{Zr}_2(\text{P}_{1-x}\text{B}_x\text{O}_4)_3$ avec $0 \leq x \leq 0,25$; le $\text{Li}_3(\text{Sc}_{2-x}\text{M}_x)(\text{PO}_4)_3$ avec $M=\text{Al}$ ou Y et $0 \leq x \leq 1$; le $\text{Li}_{1+x}\text{M}_x(\text{Sc})_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ avec $M = \text{Al}$, Y, Ga ou un mélange des trois composés et $0 \leq x \leq 0,8$; le $\text{Li}_{1+x}\text{M}_x(\text{Ga}_{1-y}\text{Sc}_y)_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ avec $0 \leq x \leq 0,8$; $0 \leq y \leq 1$ et $M = \text{Al}$ ou
 - 25
 - 30
 - 35

- Y ou un mélange des deux composés; le $\text{Li}_{1+x}\text{M}_x(\text{Ga})_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ avec $\text{M} = \text{Al}$, Y ou un mélange des deux composés et $0 \leq x \leq 0,8$; le $\text{Li}_{1+x}\text{Al}_x\text{Ti}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ avec $0 \leq x \leq 1$ appelés « LATP »; ou le $\text{Li}_{1+x}\text{Al}_x\text{Ge}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ avec $0 \leq x \leq 1$ appelés « LAGP »; ou le $\text{Li}_{1+x+z}\text{M}_x(\text{Ge}_{1-y}\text{Ti}_y)_{2-x}\text{Si}_z\text{P}_{3-z}\text{O}_{12}$ avec $0 \leq x \leq 0,8$ et $0 \leq y \leq 1,0$ et $0 \leq z \leq 0,6$ et $\text{M} =$
- 5 Al, Ga ou Y ou un mélange de deux ou trois de ces composés; le $\text{Li}_{3+y}(\text{Sc}_{2-x}\text{M}_x)\text{Q}_y\text{P}_{3-y}\text{O}_{12}$ avec $\text{M} = \text{Al}$ et/ou Y et $\text{Q} = \text{Si}$ et/ou Se, $0 \leq x \leq 0,8$ et $0 \leq y \leq 1$; ou le $\text{Li}_{1+x+y}\text{M}_x\text{Sc}_{2-x}\text{Q}_y\text{P}_{3-y}\text{O}_{12}$ avec $\text{M} = \text{Al}$, Y, Ga ou un mélange des trois composés et $\text{Q} = \text{Si}$ et/ou Se, $0 \leq x \leq 0,8$ et $0 \leq y \leq 1$; ou le $\text{Li}_{1+x+y+z}\text{M}_x(\text{Ga}_{1-y}\text{Sc}_y)_{2-x}\text{Q}_z\text{P}_{3-z}\text{O}_{12}$ avec $0 \leq x \leq 0,8$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq z \leq 0,6$ avec $\text{M} = \text{Al}$ ou Y ou un mélange des deux
- 10 composés et $\text{Q} = \text{Si}$ et/ou Se; ou le $\text{Li}_{1+x}\text{Zr}_{2-x}\text{B}_x(\text{PO}_4)_3$ avec $0 \leq x \leq 0,25$; ou le $\text{Li}_{1+x}\text{Zr}_{2-x}\text{Ca}_x(\text{PO}_4)_3$ avec $0 \leq x \leq 0,25$; ou $\text{Li}_{1+x}\text{M}^3_x\text{M}_{2-x}\text{P}_3\text{O}_{12}$ avec $0 \leq x \leq 1$ et $\text{M}^3 = \text{Cr}$, V, Ca, B, Mg, Bi et/ou Mo, $\text{M} = \text{Sc}$, Sn, Zr, Hf, Se ou Si, ou un mélange de ces composés; ou le $\text{Li}_{1+2x}\text{Ca}_x\text{Zr}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ avec $0 \leq x \leq 0,25$;
- les borates lithiés, de préférence choisis parmi : le $\text{Li}_3(\text{Sc}_{2-x}\text{M}_x)(\text{BO}_3)_3$ avec $\text{M} = \text{Al}$ ou
- 15 Y et $0 \leq x \leq 1$; le $\text{Li}_{1+x}\text{M}_x(\text{Sc})_{2-x}(\text{BO}_3)_3$ avec $\text{M} = \text{Al}$, Y, Ga ou un mélange des trois composés et $0 \leq x \leq 0,8$; le $\text{Li}_{1+x}\text{M}_x(\text{Ga}_{1-y}\text{Sc}_y)_{2-x}(\text{BO}_3)_3$ avec $0 \leq x \leq 0,8$, $0 \leq y \leq 1$ et $\text{M} = \text{Al}$ ou Y; le $\text{Li}_{1+x}\text{M}_x(\text{Ga})_{2-x}(\text{BO}_3)_3$ avec $\text{M} = \text{Al}$, Y ou un mélange des deux composés et $0 \leq x \leq 0,8$; le Li_3BO_3 , le $\text{Li}_3\text{BO}_3\text{-Li}_2\text{SO}_4$, le $\text{Li}_3\text{BO}_3\text{-Li}_2\text{SiO}_4$, le $\text{Li}_3\text{BO}_3\text{-Li}_2\text{SiO}_4\text{-Li}_2\text{SO}_4$;
- 20 - les oxynitrures, de préférence choisis parmi $\text{Li}_3\text{PO}_{4-x}\text{N}_{2x/3}$, $\text{Li}_4\text{SiO}_{4-x}\text{N}_{2x/3}$, $\text{Li}_4\text{GeO}_{4-x}\text{N}_{2x/3}$ avec $0 < x < 4$ ou $\text{Li}_3\text{BO}_{3-x}\text{N}_{2x/3}$ avec $0 < x < 3$;
- les composés lithiés à base d'oxynitride de lithium et de phosphore, appelés « LiPON », sous forme de $\text{Li}_x\text{PO}_y\text{N}_z$ avec $x \sim 2,8$ et $2y+3z \sim 7,8$ et $0,16 \leq z \leq 0,4$, et en particulier le $\text{Li}_{2,9}\text{PO}_{3,3}\text{N}_{0,46}$, mais également les composés $\text{Li}_w\text{PO}_x\text{N}_y\text{S}_z$ avec
- 25 $2x+3y+2z = 5 = w$ ou les composés $\text{Li}_w\text{PO}_x\text{N}_y\text{S}_z$ avec $3,2 \leq x \leq 3,8$, $0,13 \leq y \leq 0,4$, $0 \leq z \leq 0,2$, $2,9 \leq w \leq 3,3$ ou les composés sous forme de $\text{Li}_t\text{P}_x\text{Al}_y\text{O}_u\text{N}_v\text{S}_w$ avec $5x+3y=5$, $2u+3v+2w=5+t$, $2,9 \leq t \leq 3,3$, $0,84 \leq x \leq 0,94$, $0,094 \leq y \leq 0,26$, $3,2 \leq u \leq 3,8$, $0,13 \leq v \leq 0,46$, $0 \leq w \leq 0,2$;
- les matériaux à base d'oxynitrures de lithium de phosphore ou de bore, appelés
- 30 respectivement « LiPON » et « LIBON », pouvant également contenir du silicium, du soufre, du zirconium, de l'aluminium, ou une combinaison d'aluminium, bore, soufre et/ou silicium, et du bore pour les matériaux à base d'oxynitrures de lithium de phosphore;
- les composés lithiés à base d'oxynitride de lithium, de phosphore et de silicium
- 35 appelés « LiSiPON », et en particulier le $\text{Li}_{1,9}\text{Si}_{0,28}\text{P}_{1,0}\text{O}_{1,1}\text{N}_{1,0}$;

- les oxynitrures de lithium de types LiBON, LIBSO, LiSiPON, LiSON, thio-LiSiCON, LiPONB (ou B, P et S représentent respectivement le bore, le phosphore et le soufre);
 - les oxynitrures de lithium de type LIBSO tels que $(1-x)\text{LiBO}_2-x\text{Li}_2\text{SO}_4$ avec $0,4 \leq x \leq 0,8$;
 - les oxydes lithiés, de préférence choisis parmi le $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ ou le $\text{Li}_{5+x}\text{La}_3(\text{Zr}_x\text{A}_{2-x})\text{O}_{12}$ avec $\text{A} = \text{Sc}, \text{Y}, \text{Al}, \text{Ga}$ et $1,4 \leq x \leq 2$ ou le $\text{Li}_{0,35}\text{La}_{0,55}\text{TiO}_3$ ou le $\text{Li}_{3x}\text{La}_{2/3-x}\text{TiO}_3$ avec $0 \leq x \leq 0,16$ (LLTO);
 - les silicates, de préférence choisis parmi $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$, Li_2SiO_3 , $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_6$, LiAlSiO_4 , Li_4SiO_4 , $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$;
 - les électrolytes solides de type anti-perovskite choisis parmi : Li_3OA avec A un halogénure ou un mélange d'halogénures, de préférence au moins un des éléments choisi parmi F, Cl, Br, I ou un mélange de deux ou trois ou quatre de ces éléments ; $\text{Li}_{(3-x)}\text{M}_{x/2}\text{OA}$ avec $0 < x \leq 3$, M un métal divalent, de préférence au moins un des éléments choisi parmi Mg, Ca, Ba, Sr ou un mélange de deux ou trois ou quatre de ces éléments, A un halogénure ou un mélange d'halogénures, de préférence au moins un des éléments choisi parmi F, Cl, Br, I ou un mélange de deux ou trois ou quatre de ces éléments ; $\text{Li}_{(3-x)}\text{M}^3_{x/3}\text{OA}$ avec $0 \leq x \leq 3$, M^3 un métal trivalent, A un halogénure ou un mélange d'halogénures, de préférence au moins un des éléments choisi parmi F, Cl, Br, I ou un mélange de deux ou trois ou quatre de ces éléments ; ou $\text{LiCOX}_z\text{Y}_{(1-z)}$, avec X et Y des halogénures comme mentionnés ci-dessus en relation avec A, et $0 \leq z \leq 1$,
 - les composés $\text{La}_{0,51}\text{Li}_{0,34}\text{Ti}_{2,94}$, $\text{Li}_{3,4}\text{V}_{0,4}\text{Ge}_{0,6}\text{O}_4$, $\text{Li}_2\text{O-Nb}_2\text{O}_5$, LiAlGaSPO_4 ;
 - les formulations à base de Li_2CO_3 , B_2O_3 , Li_2O , $\text{Al}(\text{PO}_3)_3\text{LiF}$, P_2S_3 , Li_2S , Li_3N , $\text{Li}_{14}\text{Zn}(\text{GeO}_4)_4$, $\text{Li}_{3,6}\text{Ge}_{0,6}\text{V}_{0,4}\text{O}_4$, $\text{LiTi}_2(\text{PO}_4)_3$, $\text{Li}_{3,25}\text{Ge}_{0,25}\text{P}_{0,25}\text{S}_4$, $\text{Li}_{1,3}\text{Al}_{0,3}\text{Ti}_{1,7}(\text{PO}_4)_3$, $\text{Li}_{1+x}\text{Al}_x\text{M}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ (où $\text{M} = \text{Ge}, \text{Ti}$, et/ou Hf , et où $0 < x < 1$), $\text{Li}_{1+x+y}\text{Al}_x\text{Ti}_{2-x}\text{Si}_y\text{P}_{3-y}\text{O}_{12}$ (où $0 \leq x \leq 1$ et $0 \leq y \leq 1$).
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que lesdites nanoparticules d'un matériau P comprennent des nanoparticules composées d'un cœur en matériau P et d'une écorce.
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite écorce est formée d'un matériau qui est un conducteur électronique.
11. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite écorce est formée d'un matériau qui est un isolant électronique et un conducteur de cations, en particulier un conducteur d'ion de lithium.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel on dépose également une couche poreuse destinée à former le séparateur.
13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel ladite couche poreuse est une couche mésoporeuse avec un volume mésoporeux compris entre 25 % et 75 %, et encore plus préférentiellement entre 30 % et 60 %.
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 13, dans lequel le procédé de dépôt de ladite dite couche poreuse est un procédé sélectionné de préférence dans le groupe formé par : l'électrophorèse, un procédé d'impression, choisi de préférence parmi l'impression par jet d'encre et l'impression flexographique, et un procédé d'enduction, choisi de préférence parmi l'enduction au rouleau, l'enduction au rideau, l'enduction par raclage, l'enduction par extrusion à travers une filière en forme de fente, l'enduction par trempage, sachant qu'en tous ces cas, le dépôt se fait à partir d'une suspension d'agrégats ou d'agglomérats de nanoparticules.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel on utilise pour le dépôt de ladite couche poreuse une suspension colloïdale comprenant des agrégats ou des agglomérats de nanoparticules d'au moins un matériau inorganique, de diamètre primaire moyen D_{50} compris entre 2 nm et 100 nm, de préférence entre 2 nm et 60 nm, lesdits agrégats ou agglomérats présentant typiquement un diamètre moyen D_{50} compris entre 50 nm et 300 nm, et de préférence entre 100 nm et 200 nm.
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 15, dans lequel on sèche ladite couche ainsi obtenue et on la consolide, par pressage et/ou chauffage, pour obtenir une couche poreuse, de préférence mésoporeuse et inorganique.
17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 16, dans lequel on dépose ladite couche poreuse sur ladite couche dense.
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 16, dans lequel on dépose ladite couche dense sur ladite couche poreuse.
19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 18, dans lequel on imprègne ladite couche poreuse de séparateur par un liquide porteur d'ions de lithium mobiles, qui est de préférence sélectionné dans le groupe formé par :
- un électrolyte composé d'au moins un solvant aprotique et d'au moins un sel de lithium ;
 - un électrolyte composé d'au moins un liquide ionique ou polyliquide ionique et d'au moins un sel de lithium ;
 - un mélange d'au moins un solvant aprotique et d'au moins un liquide ionique ou polyliquide ionique et d'au moins un sel de lithium ;
 - un polymère rendu conducteur ionique par l'ajout d'au moins un sel de lithium ; et

- un polymère rendu conducteur ionique par l'ajout d'un électrolyte liquide, soit dans la phase polymère, soit dans la structure mésoporeuse, ledit polymère étant de préférence sélectionné dans le groupe formé par le poly(éthylène oxyde), le poly(propylène oxyde), le polydiméthylsiloxane, le polyacrylonitrile, le poly(méthyl méthacrylate), le poly(vinyl chloride), le poly(vinylidène fluoride), le PVDF-hexafluoropropylène.
- 20. Batterie à ions de lithium avec une capacité supérieure à 1 mA h, susceptible d'être obtenue par un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 19.
- 21. Batterie à ions de lithium selon la revendication 20, caractérisée en ce que ladite

10

 couche dense est une couche d'anode.
- 22. Batterie à ions de lithium selon l'une quelconque des revendications 20 ou 21, caractérisée en ce que ladite couche dense est une couche de cathode.
- 23. Batterie à ions de lithium selon l'une quelconque des revendications 20 à 22, caractérisée en ce que ladite couche dense est une couche d'électrolyte.
- 15 24. Batterie à ions de lithium selon l'une quelconque des revendications 20 à 22, caractérisée en ce qu'elle comporte une anode et une cathode dont chacune est une desdites couches denses, en ce qu'elle comprend par ailleurs un séparateur mésoporeux qui sépare ladite anode et ladite cathode, et un électrolyte liquide infiltré dans ledit séparateur mésoporeux.
- 20 25. Batterie à ions de lithium selon la revendication 24, caractérisée en ce que ledit électrolyte liquide est sélectionné dans le groupe formé par :
 - un électrolyte composé d'au moins un solvant aprotique et d'au moins un sel de lithium ;
 - un électrolyte composé d'au moins un liquide ionique ou polyliquide ionique et d'au

25

 moins un sel de lithium ;
 - un mélange d'au moins un solvant aprotique et d'au moins un liquide ionique ou polyliquide ionique et d'au moins un sel de lithium ;
 - un polymère rendu conducteur ionique par l'ajout d'au moins un sel de lithium ; et
 - un polymère rendu conducteur ionique par l'ajout d'un électrolyte liquide, soit dans

30

 la phase polymère, soit dans la structure mésoporeuse, ledit polymère étant de préférence sélectionné dans le groupe formé par le poly(éthylène oxyde), le poly(propylène oxyde), le polydiméthylsiloxane, le polyacrylonitrile, le poly(méthyl méthacrylate), le poly(vinyl chloride), le poly(vinylidène fluoride), le PVDF-hexafluoropropylène.