

Les impacts écologiques des technologies mobiles

Jonathan Schaeffer <jonathan.schaeffer@univ-brest.fr>
Francis Vivat <francis.vivat@latmos.ipsl.fr>



EcolInfo

mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Attribution 4.0 International](#).

4 octobre 2016,
JoSy Technologies mobiles

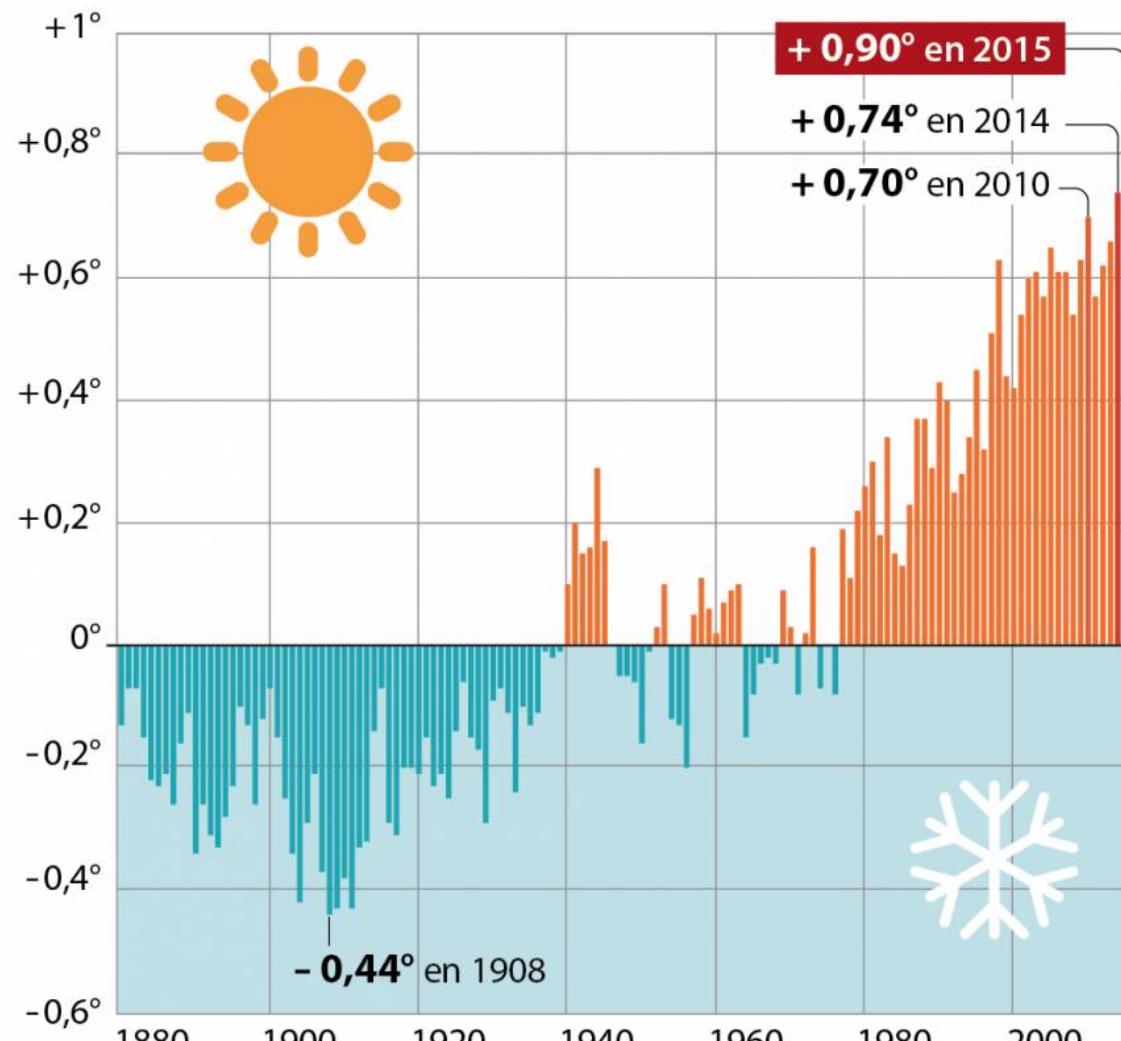


EcolInfo

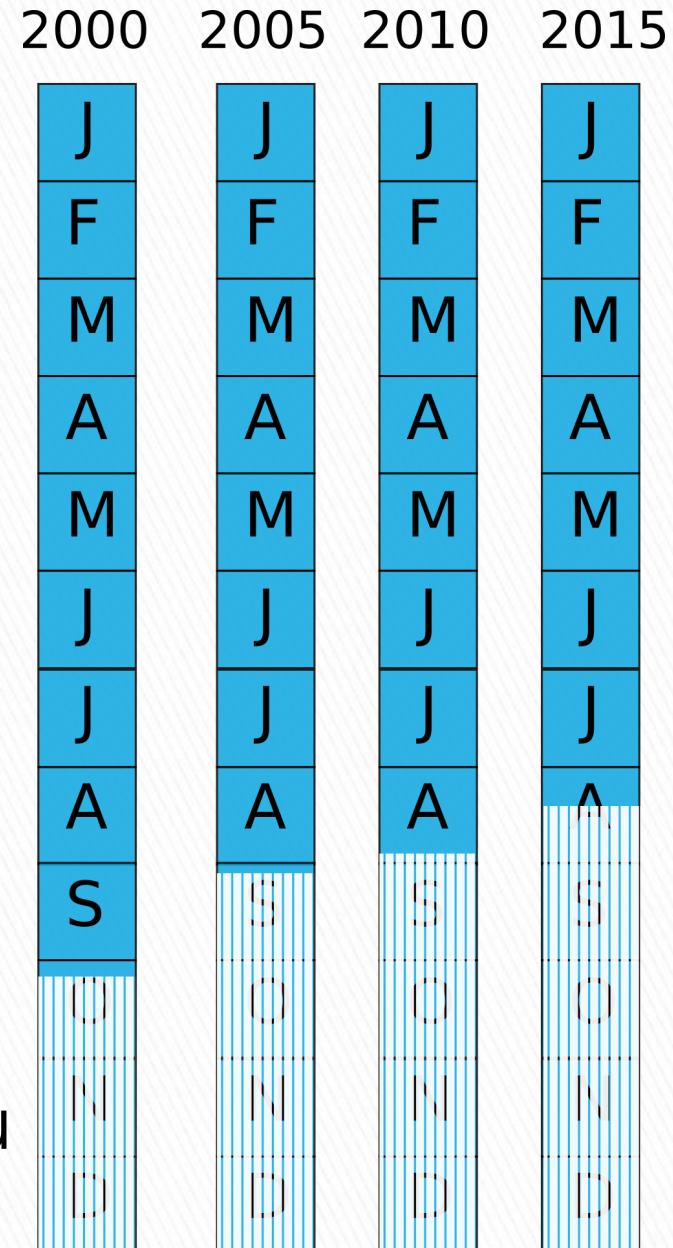
- ▶ GDS du CNRS
- ▶ 28 chercheurs et ingénieurs en France
- ▶ « Agir sur les impacts écologiques des TIC »

2015, année la plus chaude depuis 1880

Écart de la température moyenne des terres et océans par rapport à la moyenne du XX^e siècle (depuis 1880, en degrés Celsius)



► Jour du dépassement



► Aout 2016 : 17^e mois consécutif du record mondial de chaleur



Quel rôle jouent les TIC ?



Analyse du Cycle de Vie





Construction
matériaux

Énergie
matériaux

1A		Chimie de la Terre et des Matériaux																		8A	
1	2A																			18	
1	H																			He	
1	2	3	4	5B	6B	7B	8	8B	9	10	1B	2B	13	14	15	16	17	2			
2	Li	Be	3B	4B	5	6	7	8	9	10	11	12	B	C	N	O	F	Ne			
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	31	32	33	34	35	36			
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
6	Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86			
7	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg		Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			



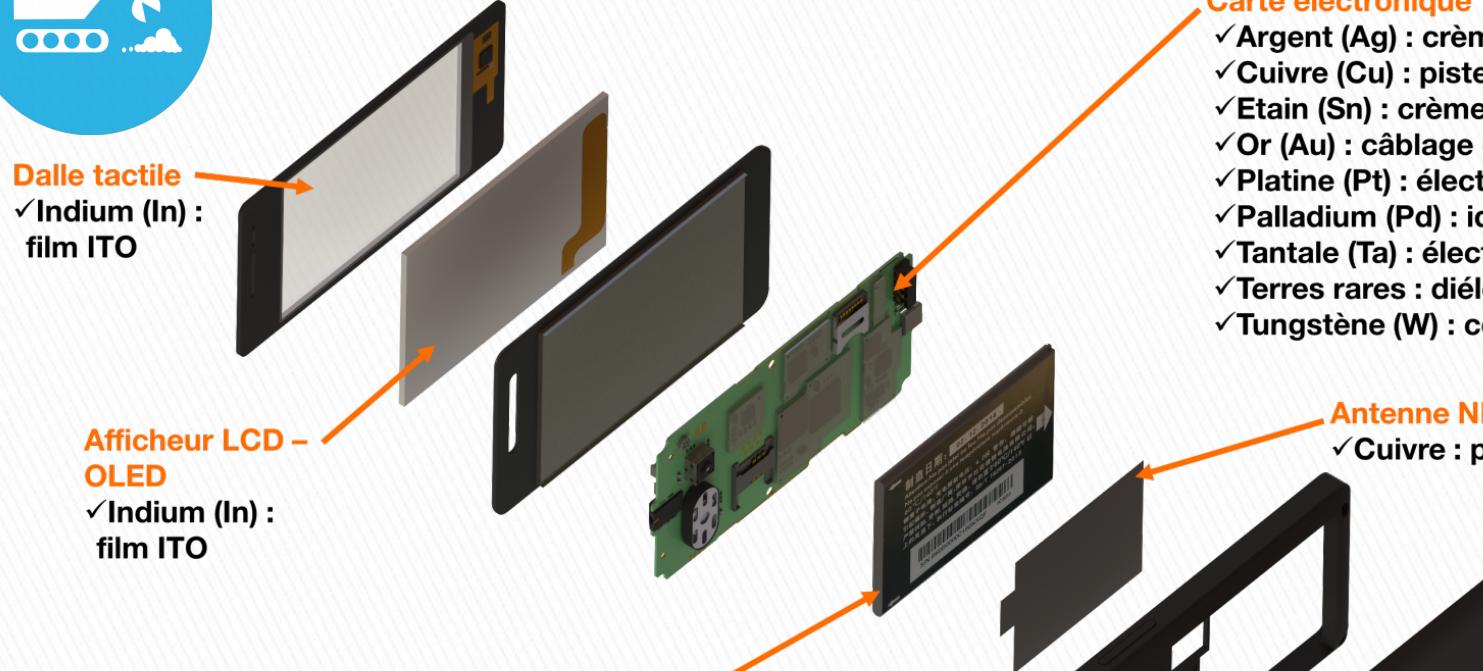
Aucun substitut possible

Pas de substitut aussi efficace

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No



EcolInfo



Dalle tactile
✓Indium (In) :
film ITO

Afficheur LCD -
OLED
✓Indium (In) :
film ITO

Batterie Li-ion
✓Cobalt (Co) : électrode
✓Lithium (Li) : électrode,
électrolyte

Carte électronique

- ✓Argent (Ag) : crème à braser
- ✓Cuivre (Cu) : pistes conductrices circuit imprimé
- ✓Etain (Sn) : crème à braser
- ✓Or (Au) : câblage circuits intégrés
- ✓Platine (Pt) : électrode condensateur céramique
- ✓Palladium (Pd) : idem
- ✓Tantale (Ta) : électrode condensateur tantale, filtre SAW
- ✓Terres rares : diélectrique condensateur céramique
- ✓Tungstène (W) : contrepoids vibrer

Antenne NFC

- ✓Cuivre : piste conductrice



Problèmes éthiques

Coltan du Congo

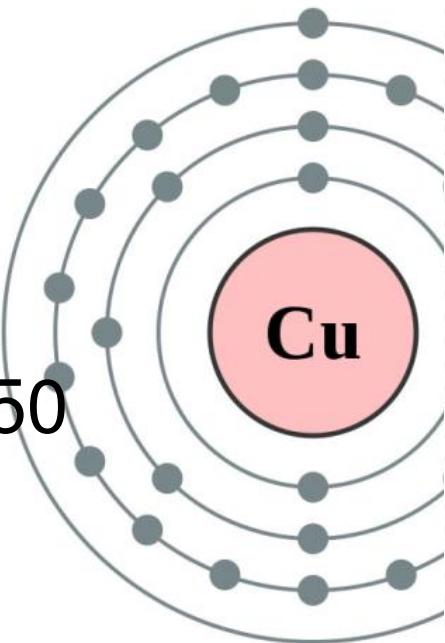




Disponibilité et demande

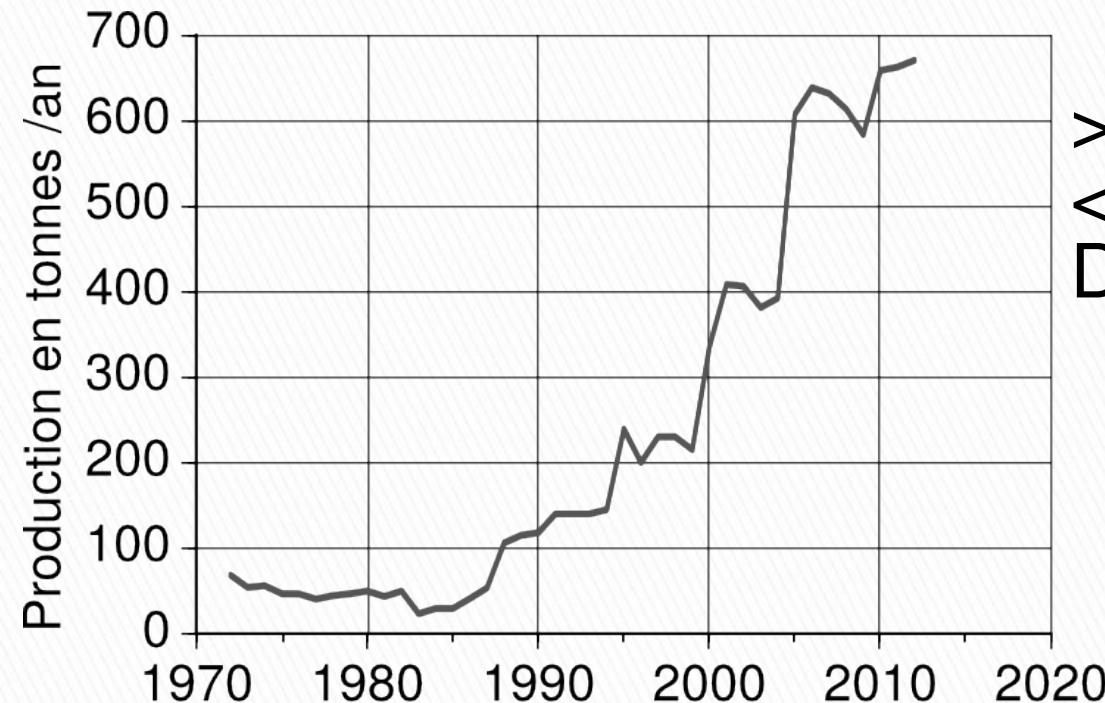


>40% pour l'IT
>50% recyclé
Disponibilité 2050





Disponibilité et demande



>50 % pour l'IT
<1 % recyclé
Disponibilité jusqu'en 2025





Pollution

Pas très loin : Alumine de Gadanne, boues rouges en méditerranée



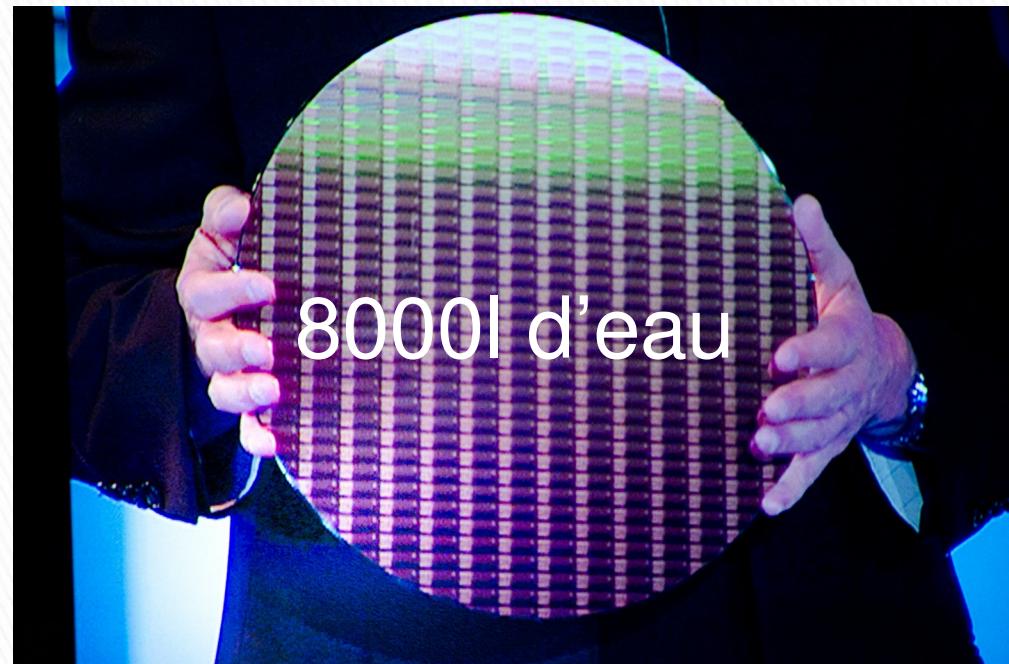


Phase de fabrication



- ▶ Impacts environnementaux
 - Utilisations de produits chimiques
 - Réglementations bafouées
 - Consommation d'eau

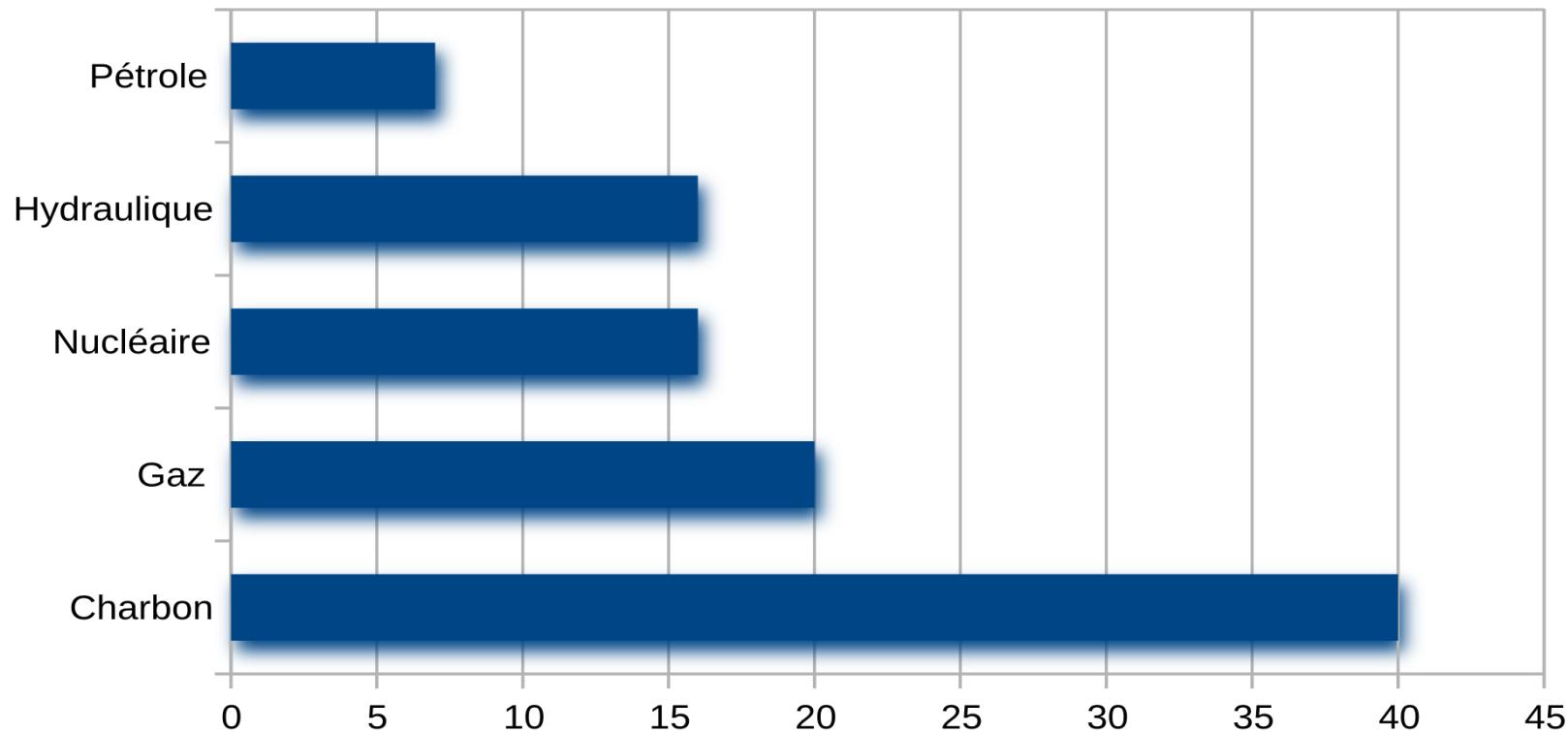
- ▶ Impacts sociaux
 - Travail d'enfants
 - Vagues de suicides (Foxconn 2010)
 - Normes sanitaires et produits chimiques





10%

Les TIC utilisent 10 % de l'électricité mondiale en phase d'usage



Mix énergétique mondial, Aubin, 2010





Consommation électrique

De l'IT

Télécommunication : 40 GW

Appareils utilisateurs : 39 GW

Datacentre : 43 GW

[gwatt.net, 2013]

Du cloud

90 % : Énergie pour le transport des données

9 % : Énergie dans le datacentre [CEET : the power of wireless cloud, 2013]

1 % : Appareil client

[CEET : the power of wireless cloud, 2013]

Attention : ces estimations ne concernent QUE à l'activité cloud



L'énergie pour communiquer

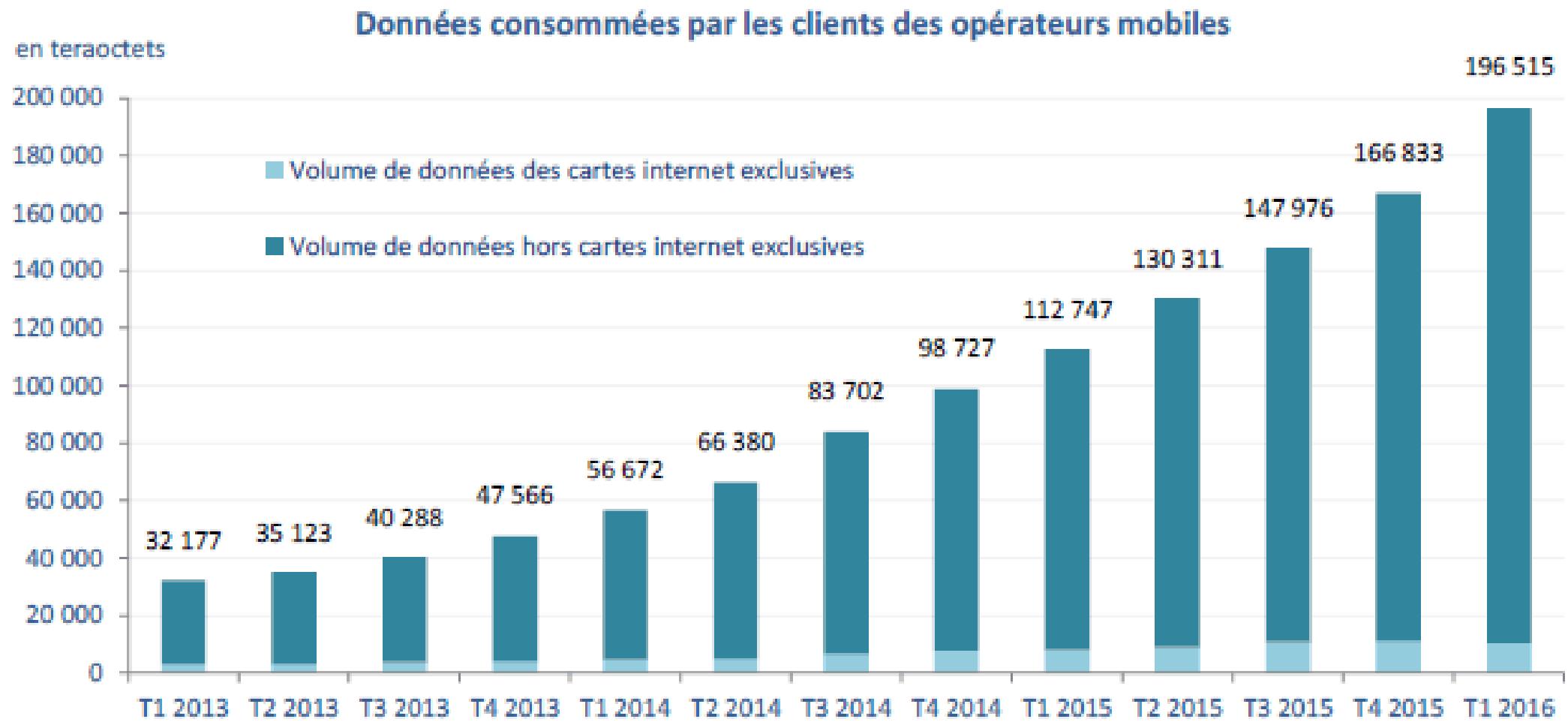
Wifi : 0,4 µJ/bit

3G : 6 µJ/bit

4G : 73 à 146 µJ/bit

74 %

de croissance de consommation de data
entre 2015 et 2016 sur forfaits mobiles





D3E

Filière officielle

- ▶ Eco-organisme d'enlèvement
- ▶ Réemploi
- ▶ Recyclage (5 métaux sur 55)

Ord*o*2.0



Filière illégale

- ▶ Export d'occasion
- ▶ Récupération, export, réparation ou déchetterie à ciel ouvert
- ▶ 75 % des D3E suivent cette filière



Et pendant ce temps (en 1h)

Google



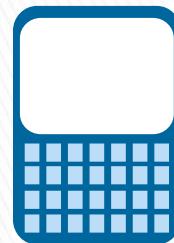
180 millions



6 millions

YouTube

90 millions de vues
200 heures uploadées



400 millions
de vues

375
articles

120000
smartphones
vendus

6000 tonnes
de D3E

Trafic x10 entre 2010 et 2020

Les pistes d'amélioration



EcoloInfo



Pour les développeurs

- ▶ Optimisations du logiciel [GreenCodeLab Challenge]
- ▶ Efficacité de la conception [Amener l'utilisateur à l'essentiel]
- ▶ Évaluation de l'impact d'un service web : EcoIndex
- ▶ Domaine « neuf », grande marge de progrès
- ▶ Quel avenir pour l'éco-conception logicielle ?
 - Contraintes réglementaires
 - Contraintes matérielles (autonomie dans l'IoT)

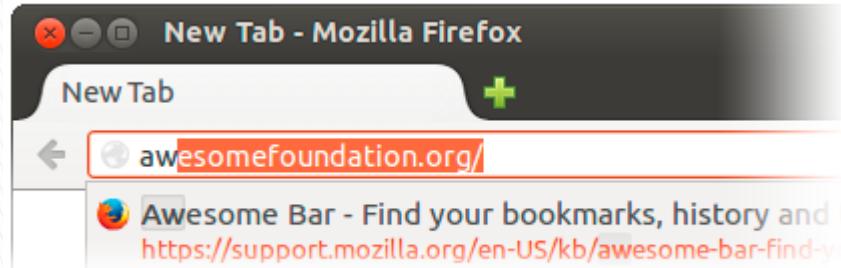
Concernant les mobiles

- ▶ Pourquoi changer de smartphone ?
 - Passer à Android 6 ?
 - Éviter d'avoir une prise jack ?
 - => Résiste !



3 milliards d'internautes

- ▶ Économisez efficacement sur :
 - Les recherches google (« awesome location bar »)



- Les mailbox en ligne (supprimer les anciens mails)
- <meta http-equiv="refresh" content="600">
(fermez les onglets inutilisés)
- Les transferts inutiles (bloqueurs de publicité, vidéos autoplay)  **Flashblock**
par Philip Chee
- Les services de stockage en ligne

Et l'IoT ?



EcoloInfo

