

Introduction à l'écologie de la musique numérique

Vincent Lostanlen, LS2N, CNRS

Orléans, mars 2024. Mon travail est subventionné par l'État français.

Kyle Devine
“Decomposed”

1900

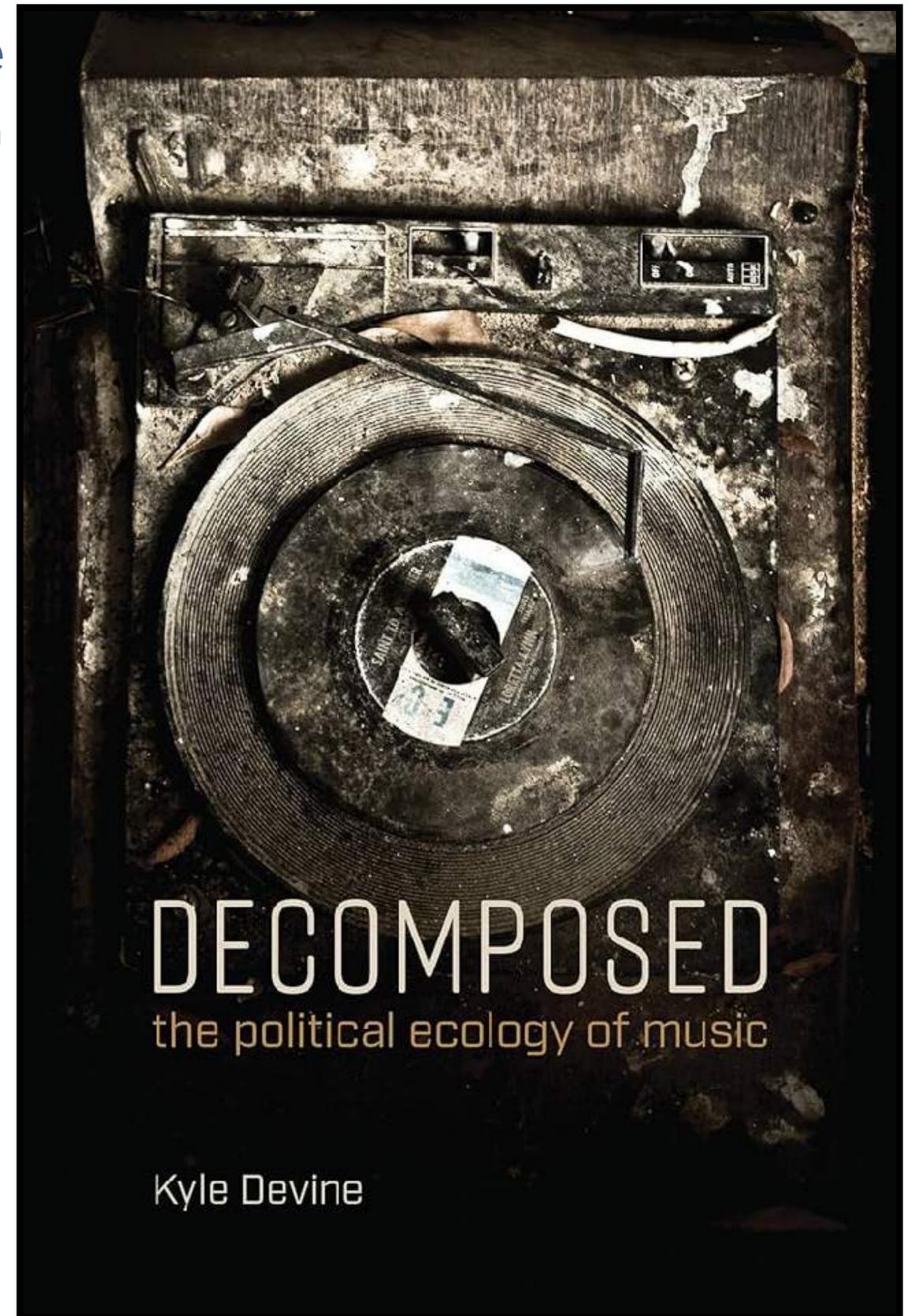
ère du shellac

1950

ère du plastique

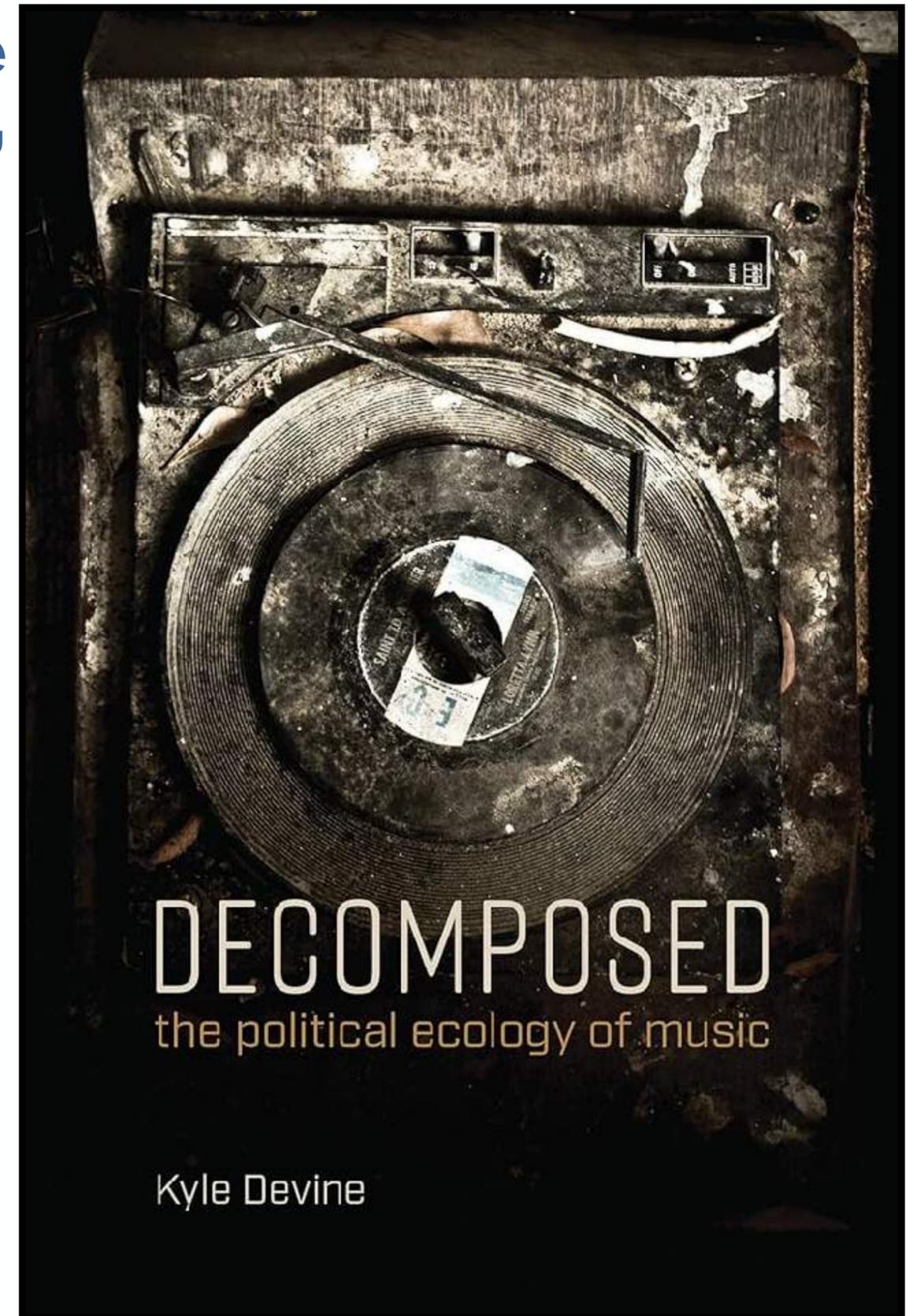
2000

ère des données



Kyle Devine
“Decomposed”

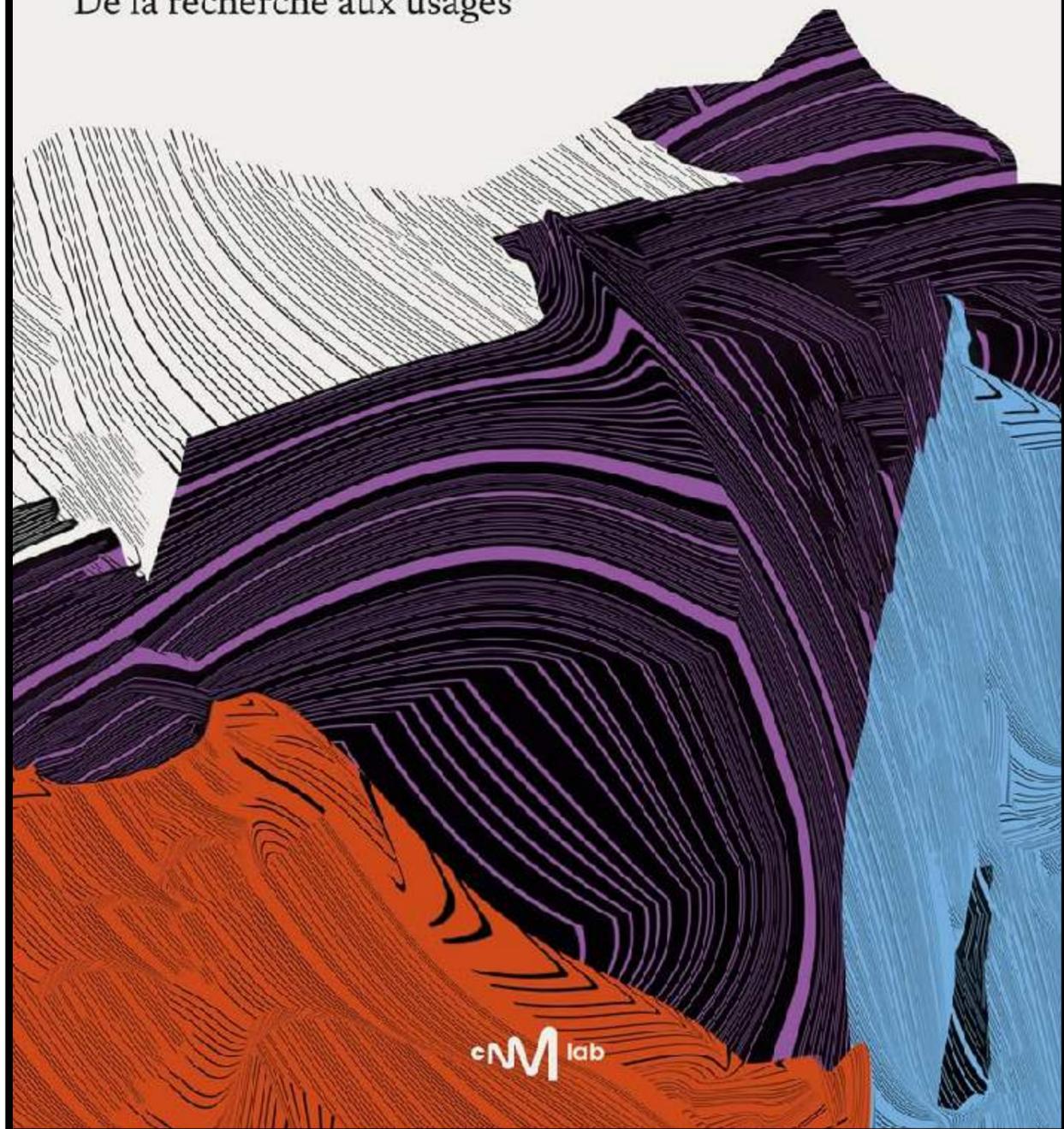
numérique ≠ immatériel



Musique et données

De la recherche aux usages

②

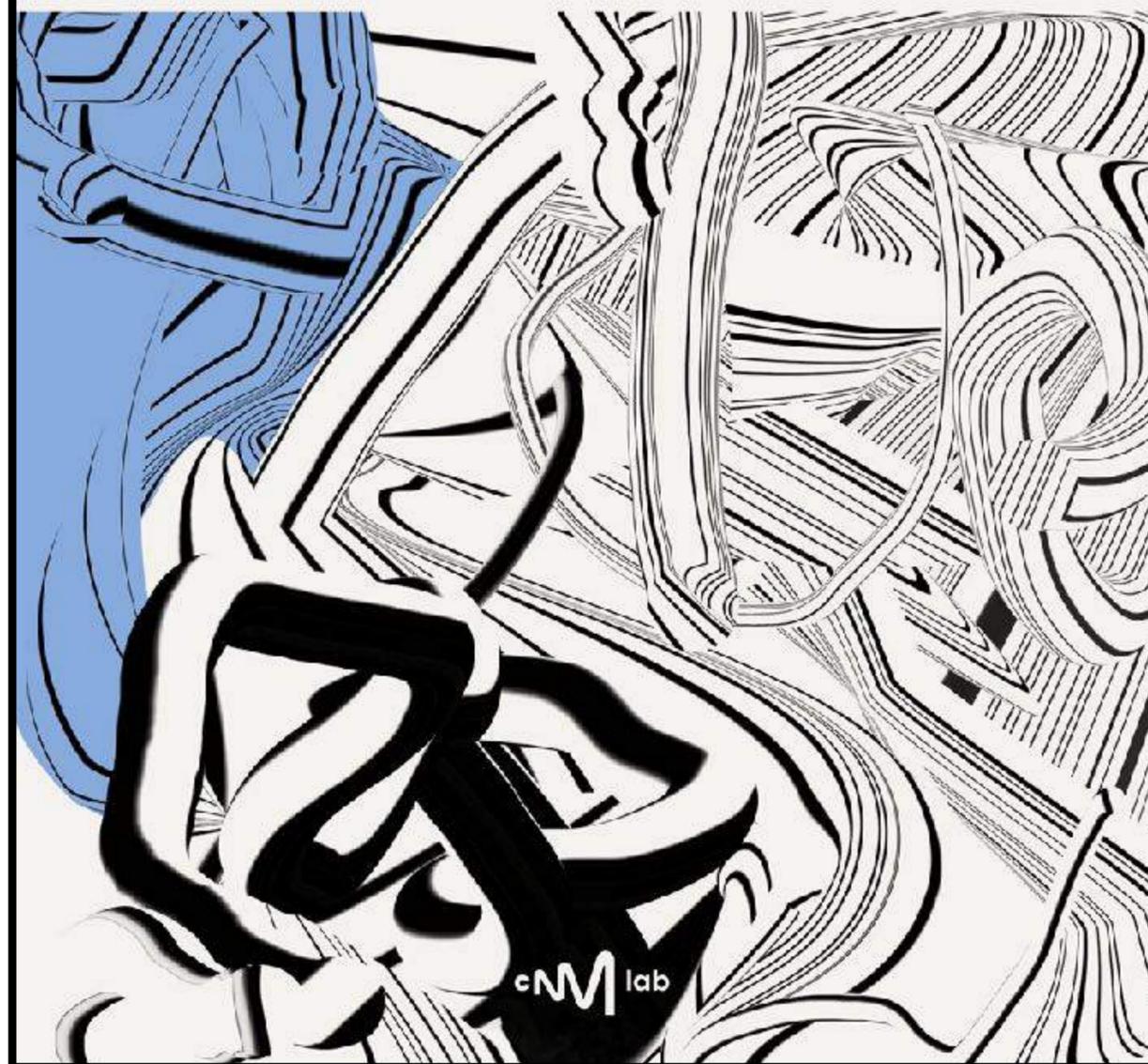


eNM lab

Écologie de la musique numérique

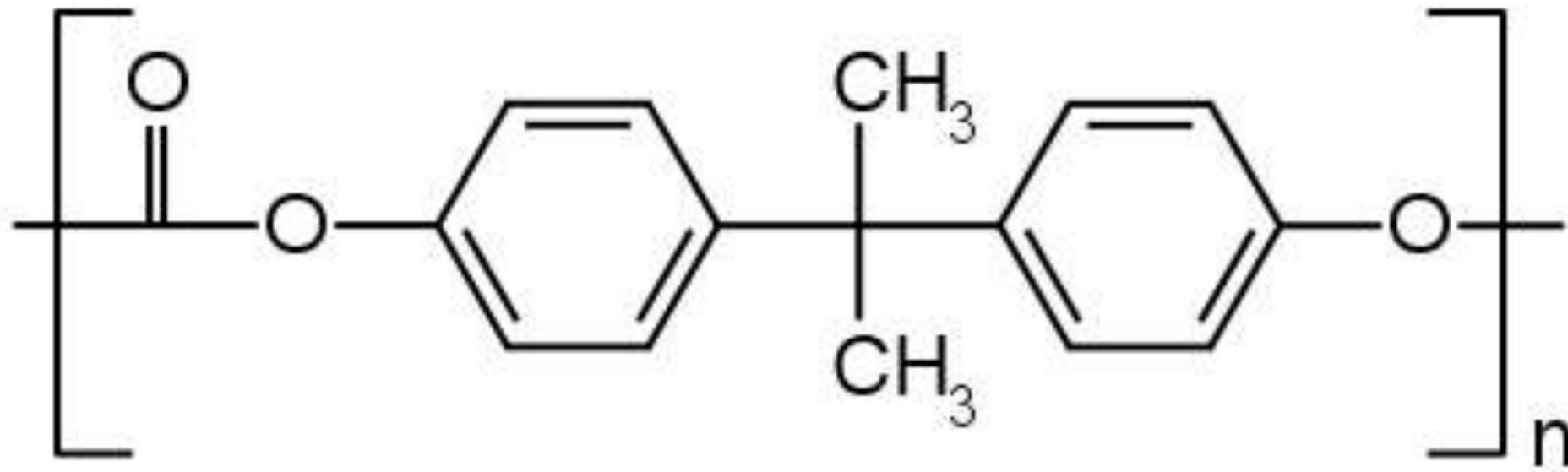
Mesurer les flux
pour déverrouiller les choix

Par Vincent LOSTANLEN



eNM lab

Écotoxicité des disques compacts



Polycarbonate

Bisphénol A

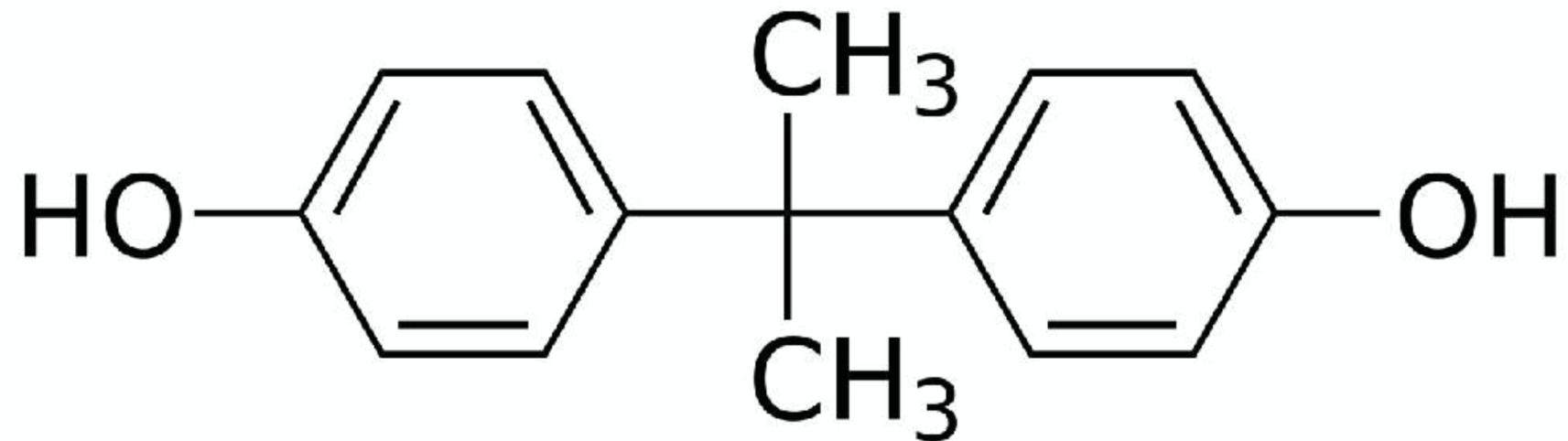
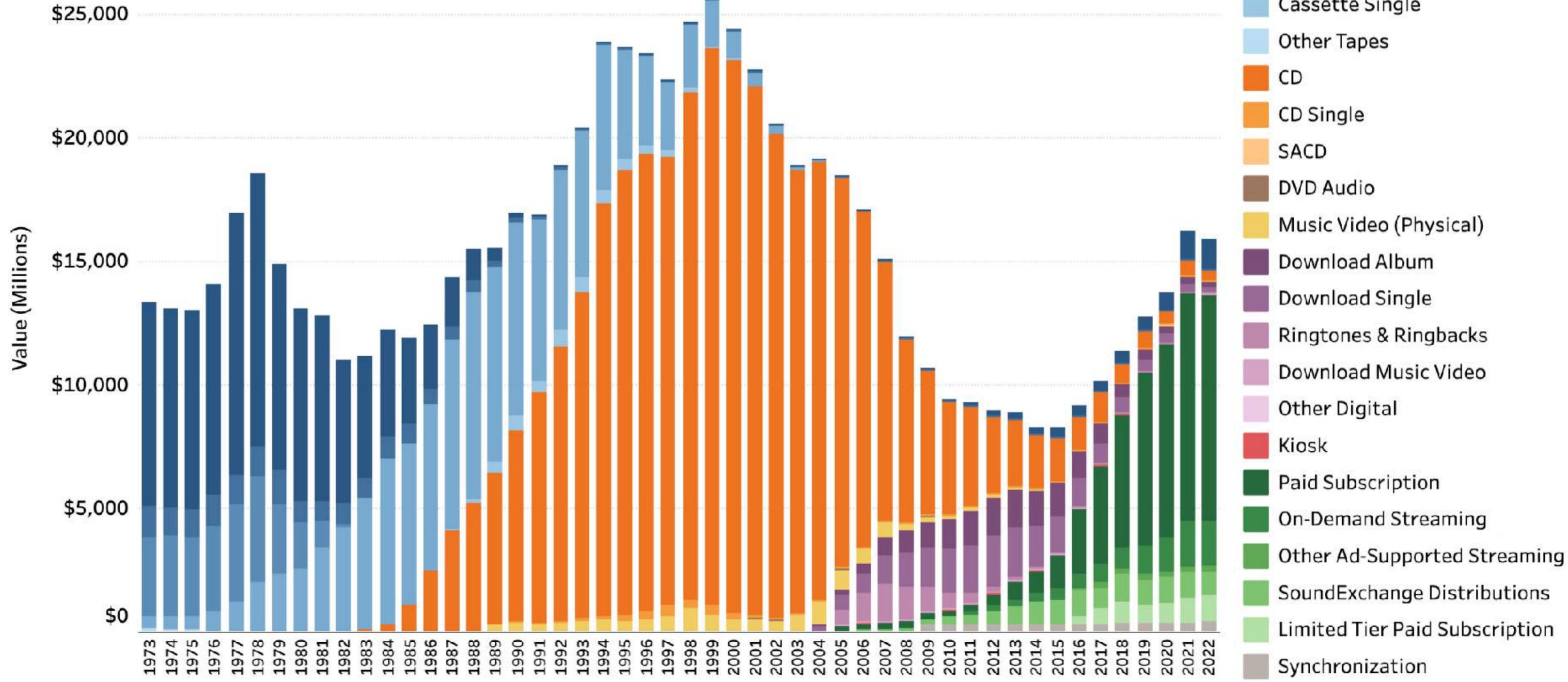


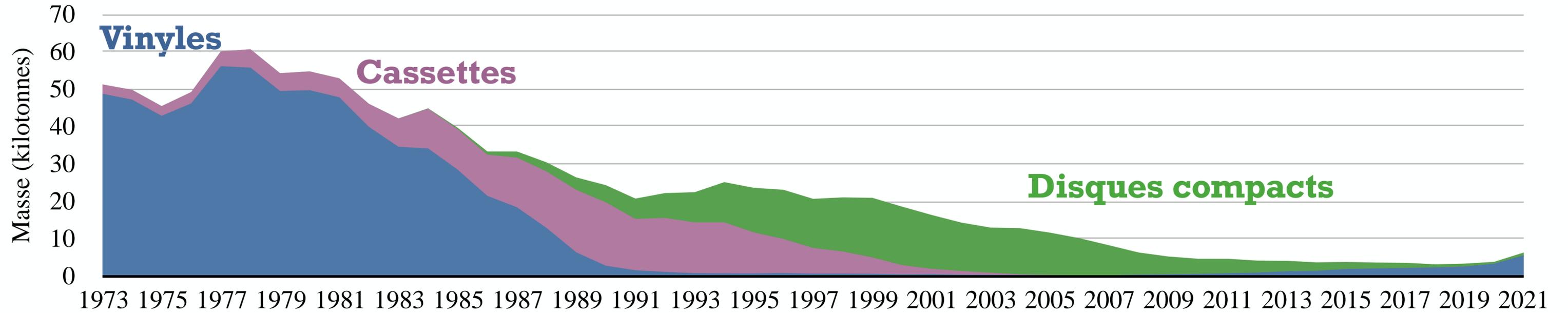


Image: Alexander Blinov/Zoonar/picture alliance

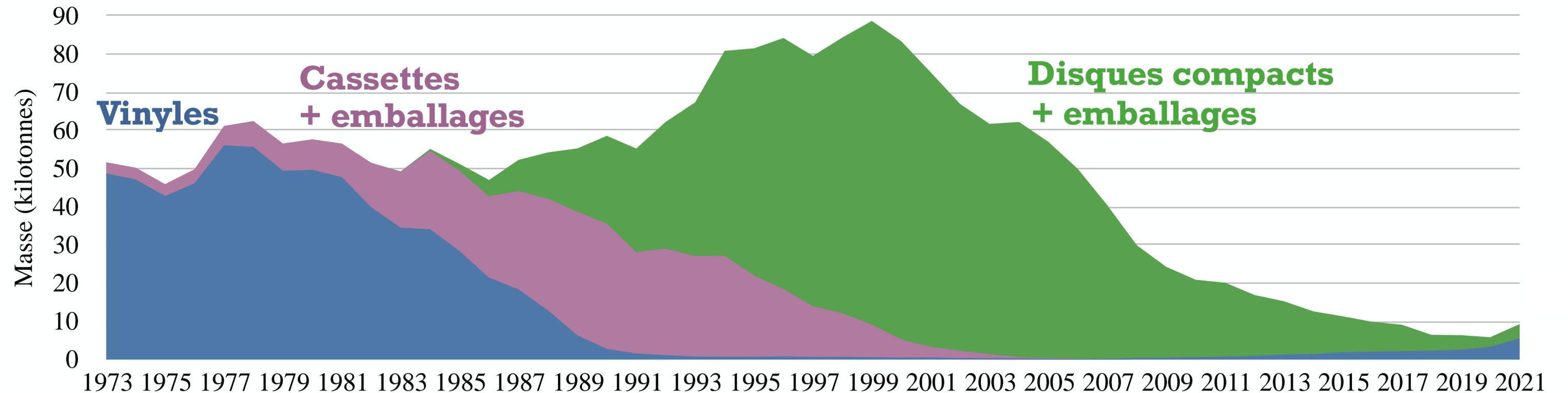
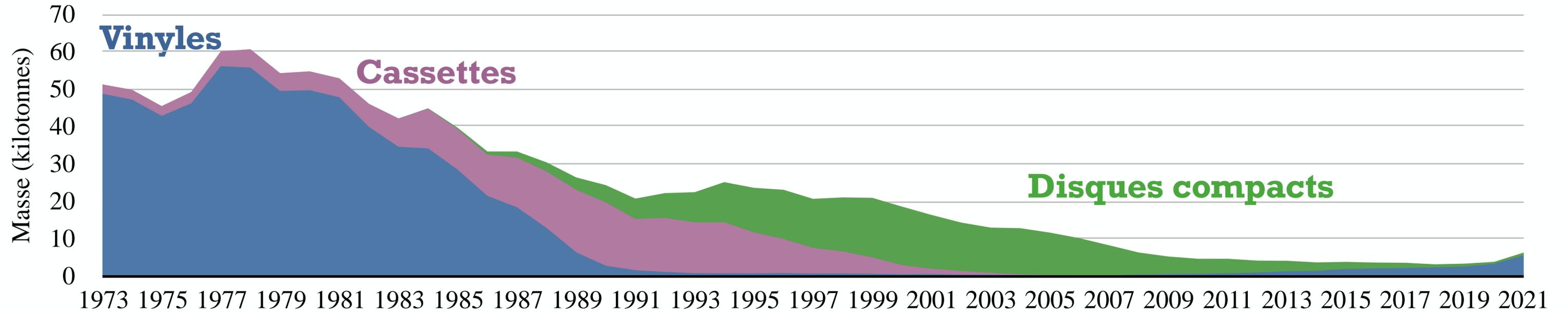
Adjusted for Inflation, 2022 Dollars
1973 to 2022, Format(s): All
Source: RIAA



L'effet rebond du plastique



L'effet rebond du plastique



L'industrie musicale n'a jamais autant distribué de matières fossiles que dans des formats "compacts"



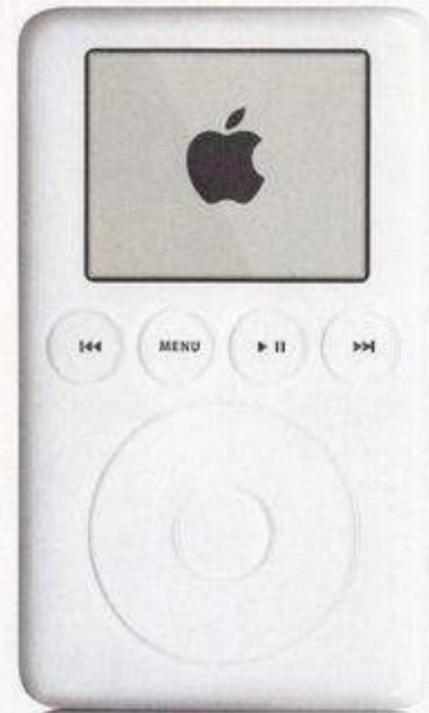
du CD au streaming (2000–2020) : l'ère des données





Say hello to iPod.
1,000 songs in your pocket.

Every song you've ever owned.
In your pocket.



The new iPod.

7,500 song capacity.* Incredibly light and slim. Mac or PC compatible.
The ultimate digital music player.

www.apple.com/uk/ipod

Publicité Apple

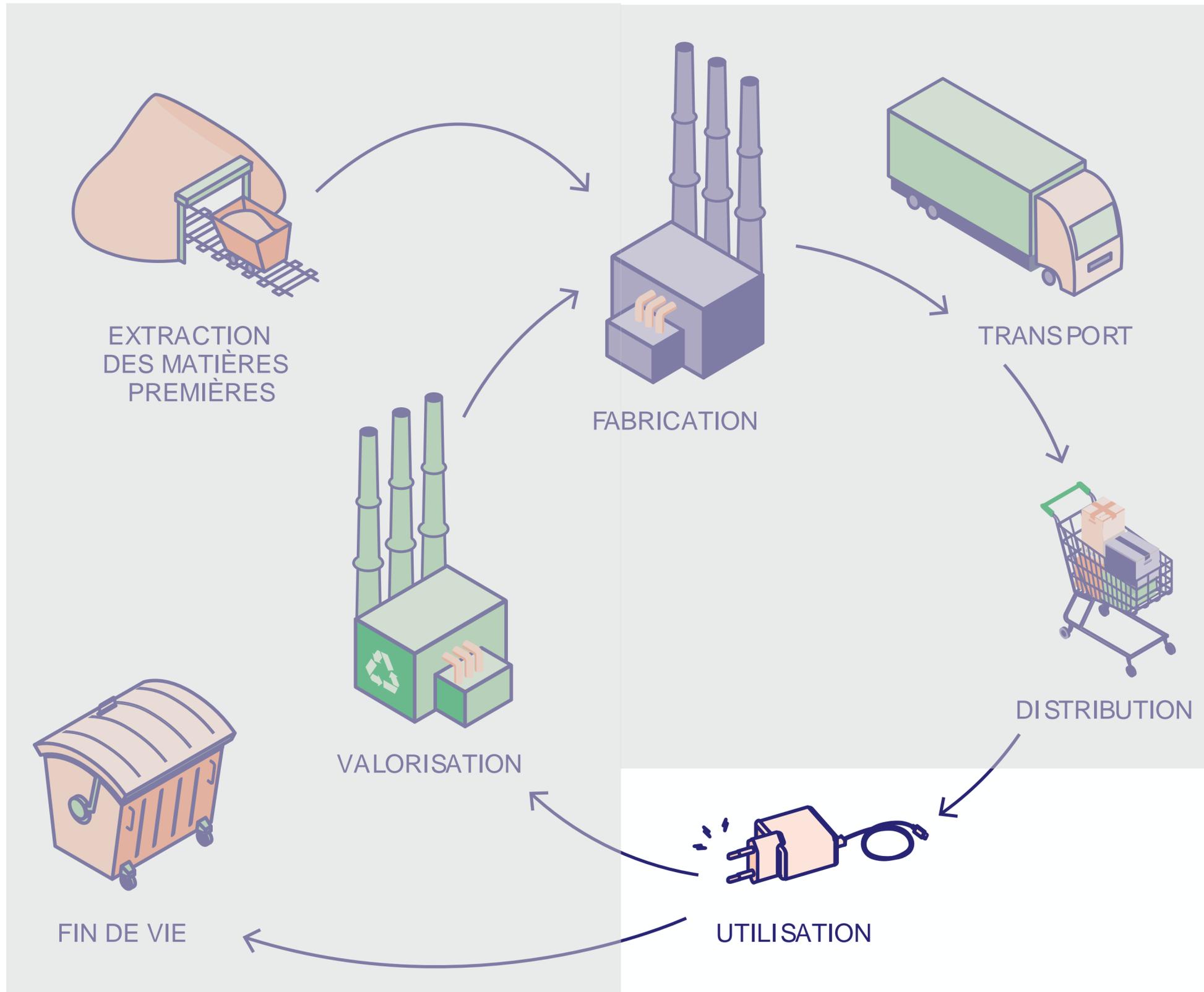


CNET d'après Apple

**rachetez la musique
que vous écoutez déjà !**

Ludovic Tournès
“Du phonographe au MP3”





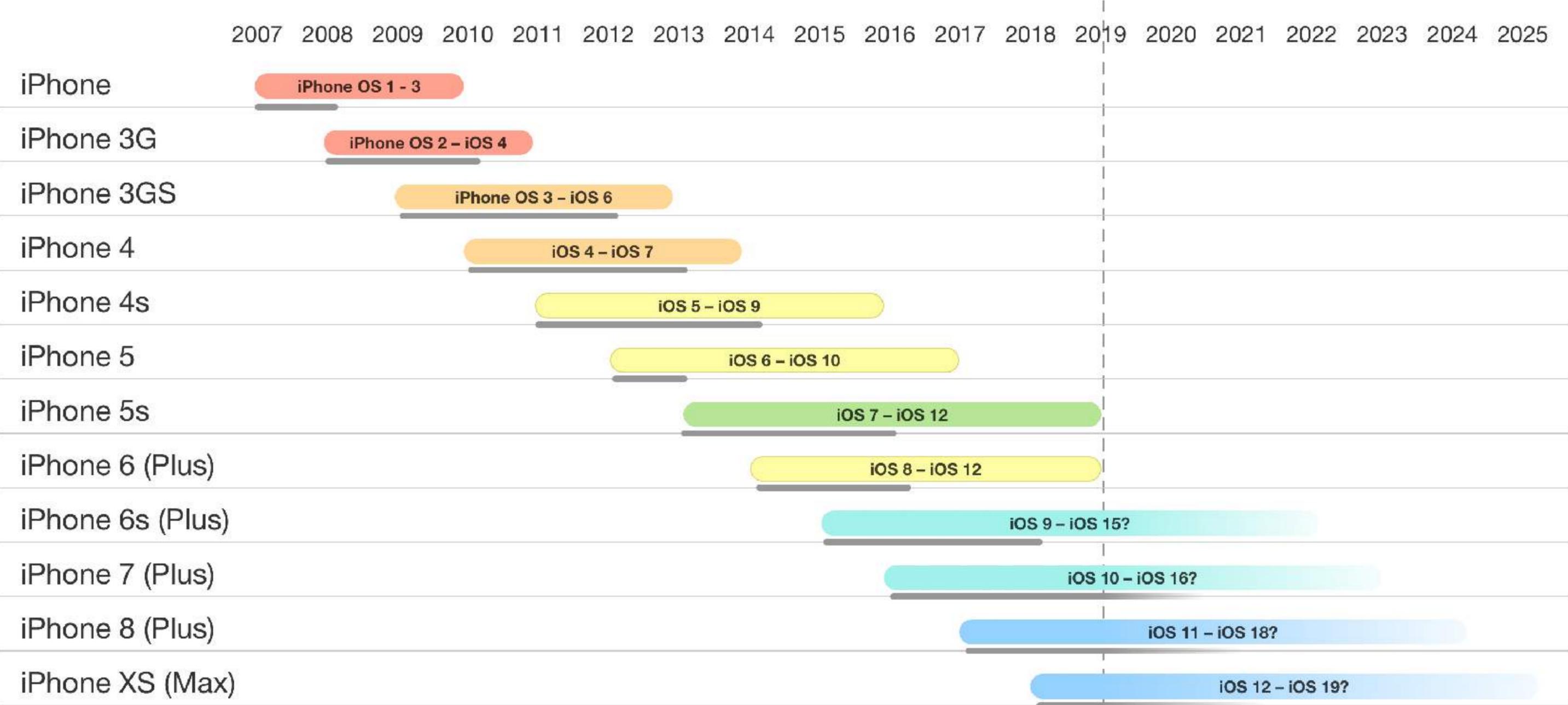
énergie grise

Écoutez sur tous vos appareils

Disponible sur mobile, TV, ordinateur, enceintes... et plus encore ! Connectez-vous à tous vos appareils en quelques secondes pour accéder à votre musique à tout moment.



Stratégie d'obsolescence des objets-médias



● 3 ● 4 ● 5 ● 6 ● 7? ● 8?

Tom Lokhorst, July 2019

LE CONSUMÉRISME À TRAVERS SES OBJETS

VITRINES, GOBELETS,
DÉODORANTS, SMARTPHONES...

Qu'est ce que le consumérisme ? Comment s'habitue-t-on à surconsommer – au point d'en oublier comment faire sans, comment on faisait avant, comment on fera après ? Pour répondre à ces questions, Jeanne Guien se tourne vers des objets du quotidien : gobelets, vitrines, mouchoirs, déodorants, smartphones. Cinq objets auxquels nos gestes et nos sens ont été éduqués, cinq objets banals mais opaques, utilitaires mais surchargés de valeurs, sublimés mais bientôt jetés. En retraçant leur histoire, ce livre entend montrer comment naît le goût pour tout ce qui est neuf, rapide, personnalisé et payant. Car les industries qui fabriquent notre monde ne se contentent pas de créer des objets, elles créent aussi des comportements. Ainsi le consumérisme n'est-il pas tant le vice moral de sociétés « gâtées » qu'une affaire de production et de conception. Comprendre comment nos gestes sont déterminés par des produits apparemment anodins, c'est questionner la possibilité de les libérer.

JEANNE
GUIEN

éditions divergences

**63% des smartphones en utilisation
sont quasi neufs**

Jeanne Guien

“Le consumérisme à travers ses objets”



Romain Dillet, TechCrunch 2015



iPhone SE

**iPhone 12
mini**

iPhone 7,
8, SE 2

iPhone X,
XS, 11 Pro

**iPhone 12,
12 Pro**

iPhone 11,
XR

iPhone 11
Pro Max,
XS Max,
7 Plus, 8 Plus

**iPhone 12
Pro Max**



"Comment mettre à jour mon application Deezer ?" —

Vous pouvez mettre à jour votre application mobile de plusieurs façons. Vous pouvez sélectionner le message qui apparaît dans votre application ou bien faire la mise à jour directement sur votre Google Play Store ou App Store.

Remarque : en fonction de votre système d'exploitation et de votre appareil, vous devrez peut-être commencer par **mettre à jour le système d'exploitation**

Le streaming a écourté le cycle de vie des appareils de lecture

1972 – 2024



typiquement **2018 – 2021**





Moins de dépense d'énergie à l'utilisation

mais

Téléchargements répétés

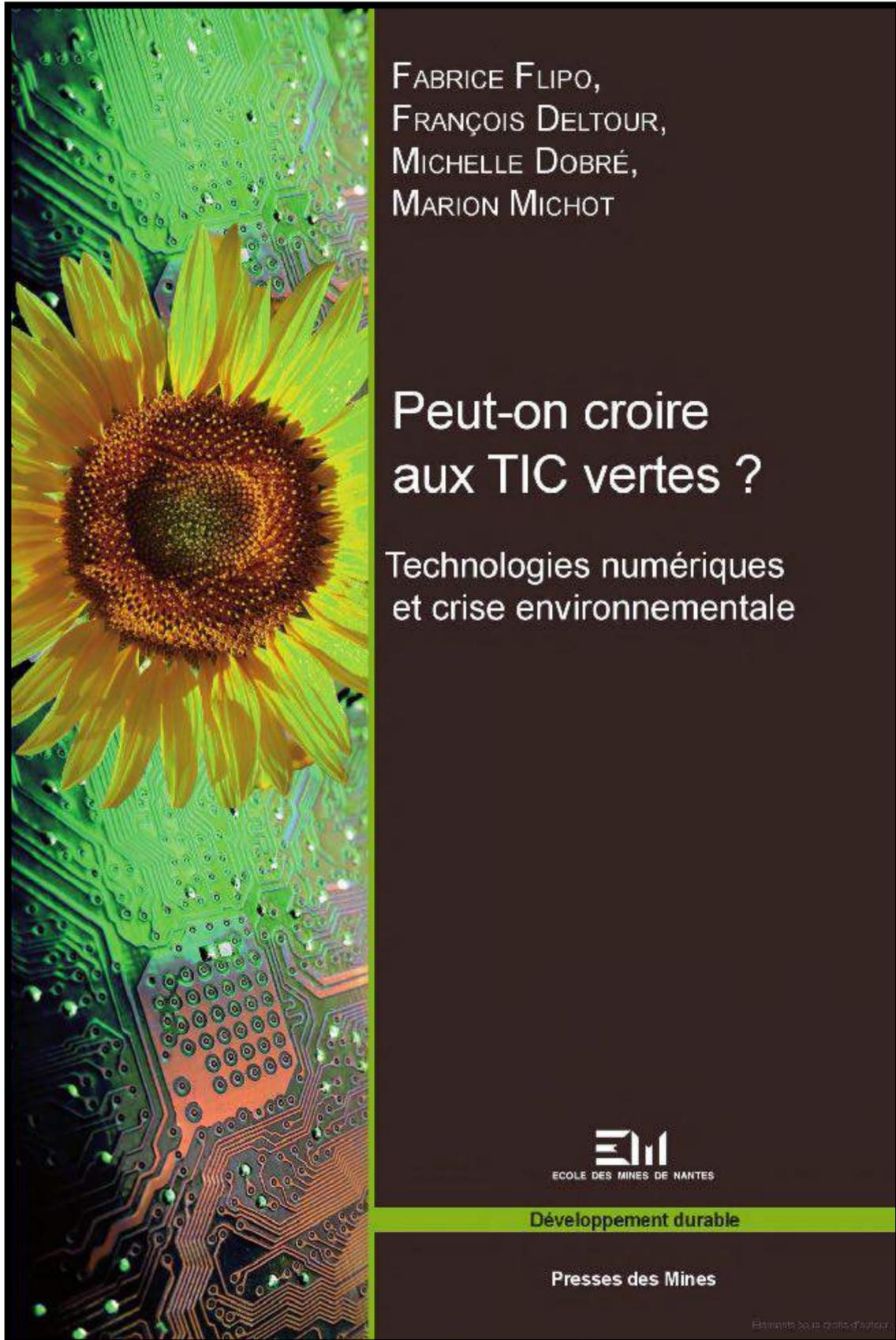
Ruptures de compatibilité

Réparation difficile

multiplication des équipements

Rapport ADEME 2022





FABRICE FLIPO,
FRANÇOIS DELTOUR,
MICHELLE DOBRÉ,
MARION MICHOT

Peut-on croire aux TIC vertes ?

Technologies numériques
et crise environnementale



ECOLE DES MINES DE NANTES

Développement durable

Presses des Mines

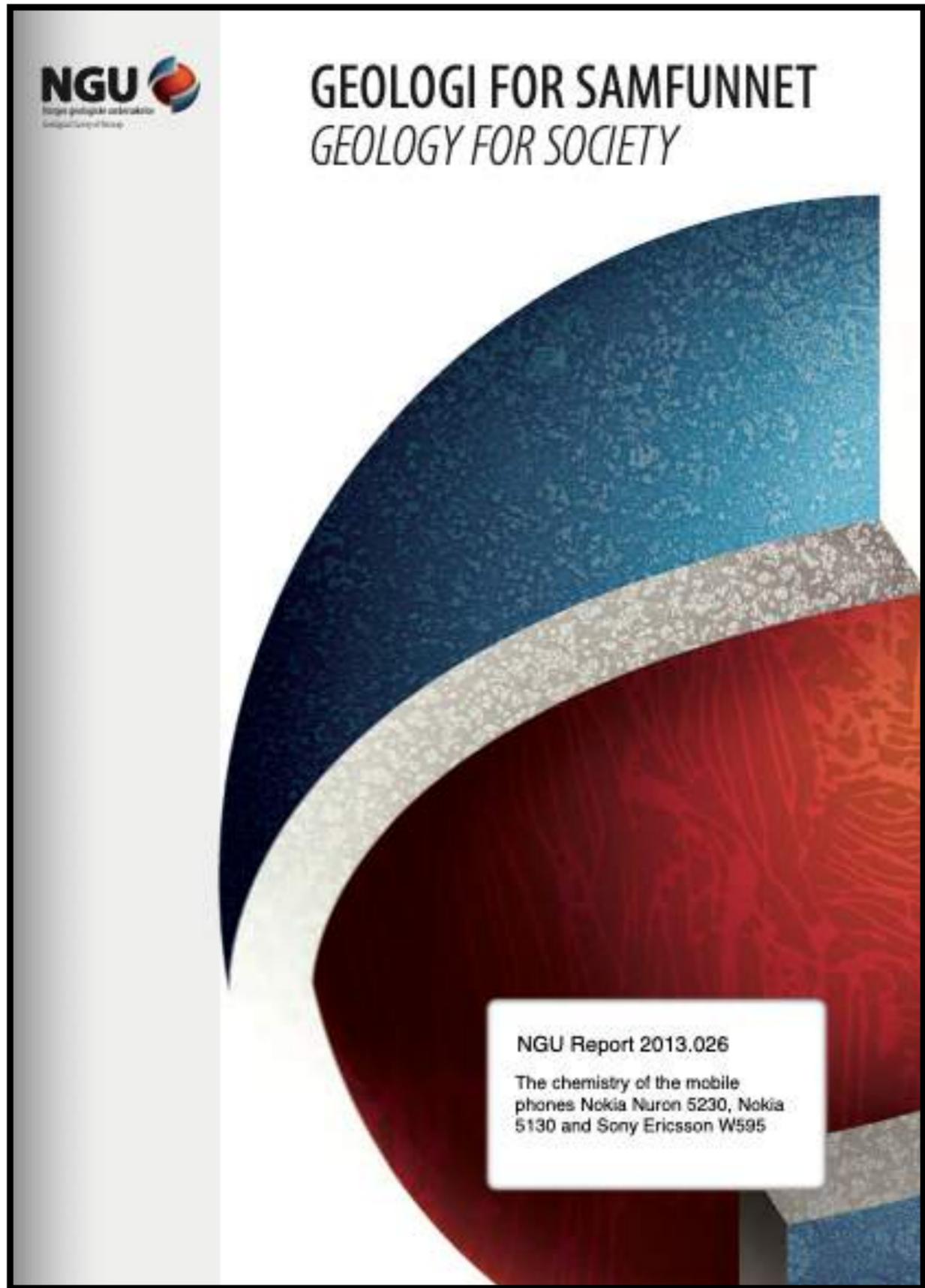
Éditions 2014

les Français-es insuffisamment informé-e-s

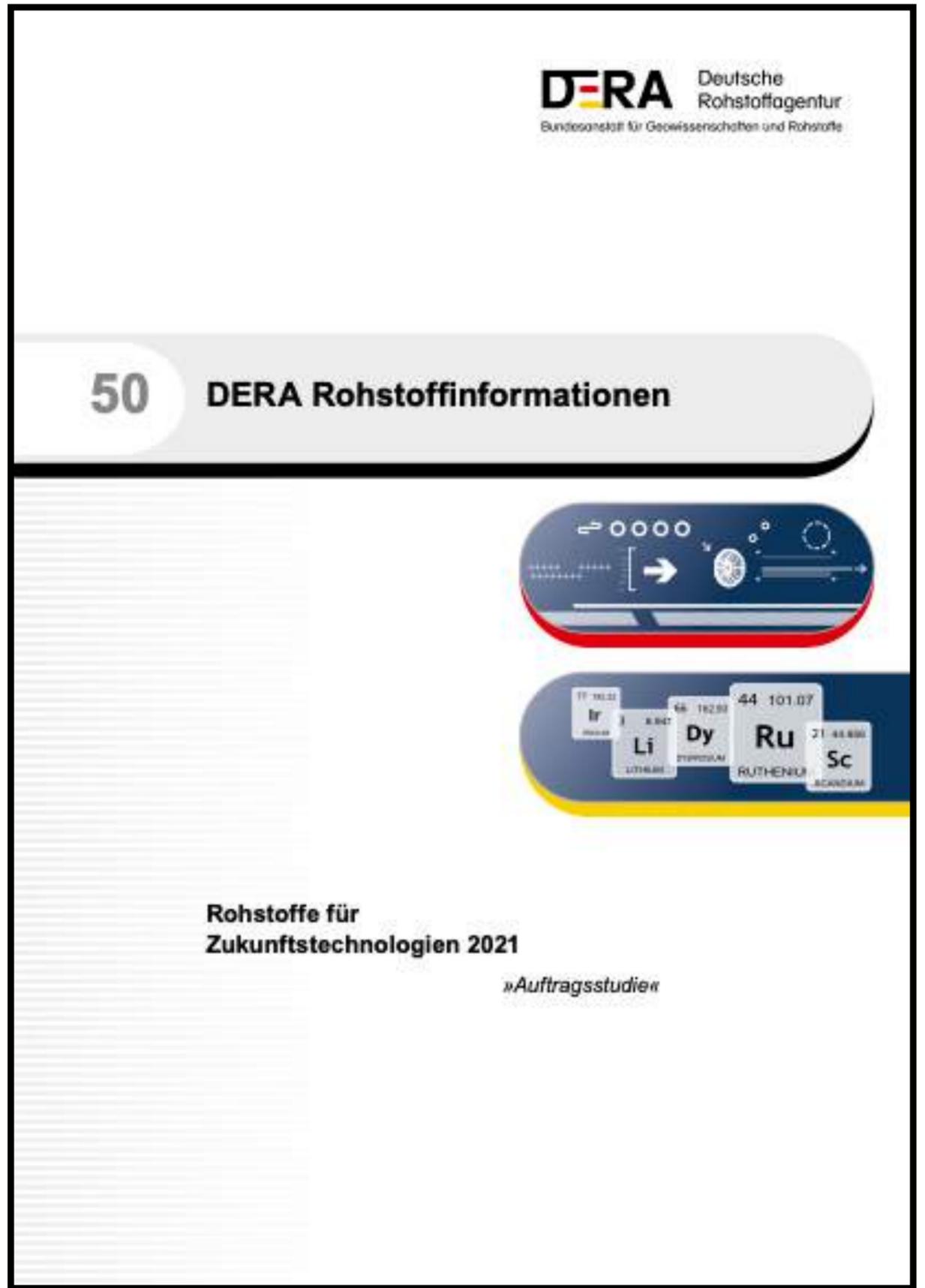
Flipo et al.

“Peut-on croire aux TIC vertes ?”

Rapport NGU 2013



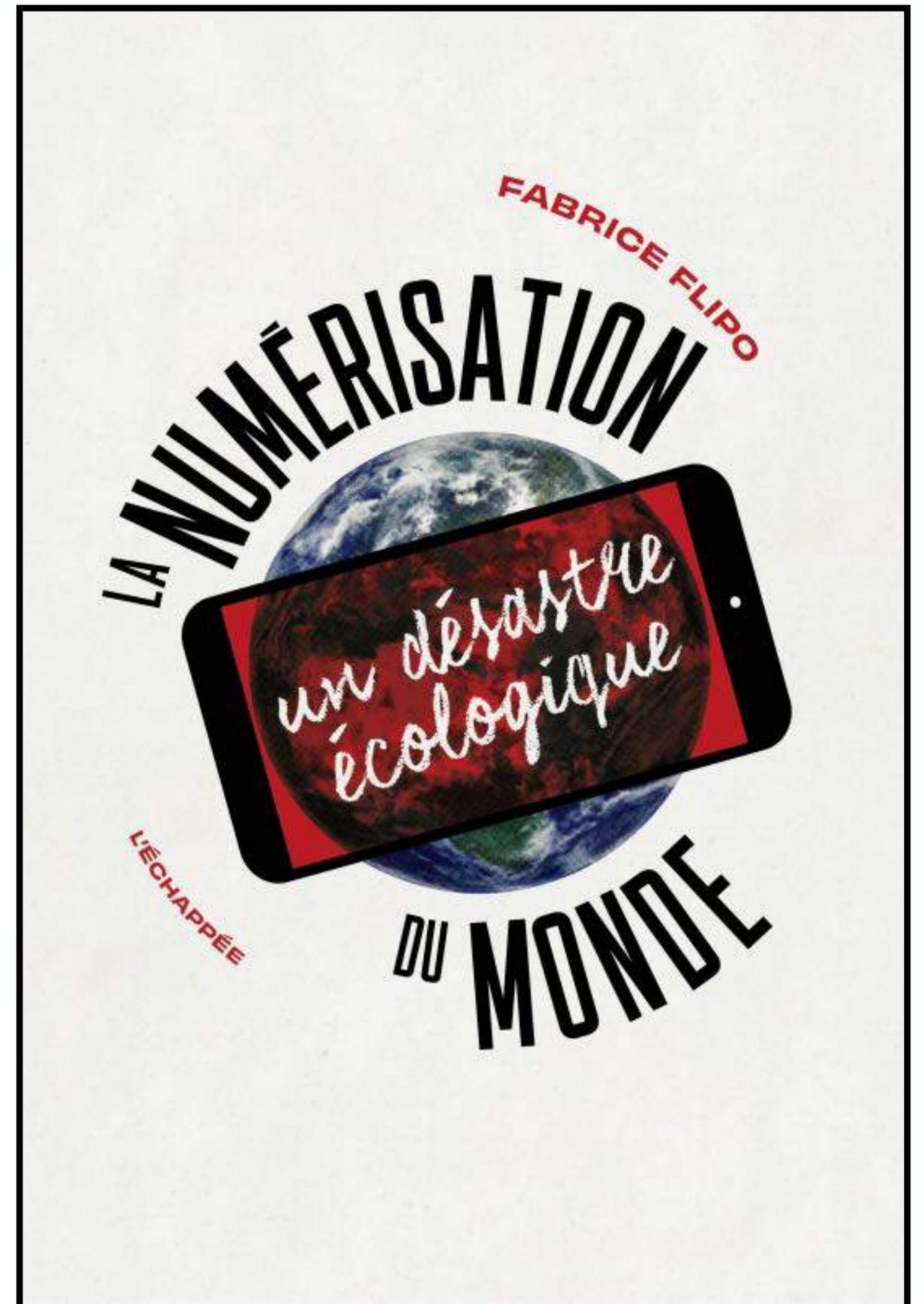
Rapport Fraunhofer 2021



risque d'obsolescence subie

Fabrice Flipo

“La numérisation du monde”



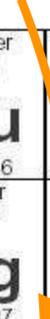
La musique numérique, une industrie lourde

hydrogen 1 H 1.0079																	helium 2 He 4.0026	
lithium 3 Li 6.941	beryllium 4 Be 9.0122											boron 5 B 10.811	carbon 6 C 12.011	nitrogen 7 N 14.007	oxygen 8 O 15.999	fluorine 9 F 18.998	neon 10 Ne 20.180	
sodium 11 Na 22.990	magnesium 12 Mg 24.305											aluminium 13 Al 26.982	silicon 14 Si 28.086	phosphorus 15 P 30.974	sulfur 16 S 32.065	chlorine 17 Cl 35.453	argon 18 Ar 39.948	
potassium 19 K 39.098	calcium 20 Ca 40.078	scandium 21 Sc 44.956	titanium 22 Ti 47.867	vanadium 23 V 50.942	chromium 24 Cr 51.996	manganese 25 Mn 54.938	iron 26 Fe 55.845	cobalt 27 Co 58.933	nickel 28 Ni 58.693	copper 29 Cu 63.546	zinc 30 Zn 65.39	gallium 31 Ga 69.723	germanium 32 Ge 72.61	arsenic 33 As 74.922	selenium 34 Se 78.96	bromine 35 Br 79.904	krypton 36 Kr 83.80	
rubidium 37 Rb 85.468	strontium 38 Sr 87.62	yttrium 39 Y 88.906	zirconium 40 Zr 91.224	niobium 41 Nb 92.906	molybdenum 42 Mo 95.94	technetium 43 Tc [98]	ruthenium 44 Ru 101.07	rhodium 45 Rh 102.91	palladium 46 Pd 106.42	silver 47 Ag 107.87	cadmium 48 Cd 112.41	indium 49 In 114.82	tin 50 Sn 118.71	antimony 51 Sb 121.76	tellurium 52 Te 127.60	iodine 53 I 126.90	xenon 54 Xe 131.29	
caesium 55 Cs 132.91	barium 56 Ba 137.33	57-70 *	lutetium 71 Lu 174.97	hafnium 72 Hf 178.49	tantalum 73 Ta 180.95	tungsten 74 W 183.84	rhenium 75 Re 186.21	osmium 76 Os 190.23	iridium 77 Ir 192.22	platinum 78 Pt 195.08	gold 79 Au 196.97	mercury 80 Hg 200.59	thallium 81 Tl 204.38	lead 82 Pb 207.2	bismuth 83 Bi 208.98	polonium 84 Po [209]	astatine 85 At [210]	radon 86 Rn [222]
francium 87 Fr [223]	radium 88 Ra [226]	89-102 **	lawrencium 103 Lr [262]	rutherfordium 104 Rf [261]	dubnium 105 Db [262]	seaborgium 106 Sg [266]	bohrium 107 Bh [264]	hassium 108 Hs [269]	meitnerium 109 Mt [268]	ununnilium 110 Uun [271]	unununium 111 Uuu [272]	ununbium 112 Uub [277]			ununquadium 114 Uuq [289]			

batteries



audio connectors



microphone parts



* Lanthanide series

** Actinide series

lanthanum 57 La 138.91	cerium 58 Ce 140.12	praseodymium 59 Pr 140.91	neodymium 60 Nd 144.24	promethium 61 Pm [145]	samarium 62 Sm 150.36	europium 63 Eu 151.96	gadolinium 64 Gd 157.25	terbium 65 Tb 158.93	dysprosium 66 Dy 162.50	holmium 67 Ho 164.93	erbium 68 Er 167.26	thulium 69 Tm 168.93	ytterbium 70 Yb 173.04
actinium 89 Ac [227]	thorium 90 Th 232.04	protactinium 91 Pa 231.04	uranium 92 U 238.03	neptunium 93 Np [237]	plutonium 94 Pu [244]	americium 95 Am [243]	curium 96 Cm [247]	berkelium 97 Bk [247]	californium 98 Cf [251]	einsteinium 99 Es [252]	fermium 100 Fm [257]	mendelevium 101 Md [258]	nobelium 102 No [259]

LE CONSUMÉRISME À TRAVERS SES OBJETS

VITRINES, GOBELETS,
DÉODORANTS, SMARTPHONES...

Qu'est ce que le consumérisme ? Comment s'habitue-t-on à surconsommer – au point d'en oublier comment faire sans, comment on faisait avant, comment on fera après ? Pour répondre à ces questions, Jeanne Guien se tourne vers des objets du quotidien : gobelets, vitrines, mouchoirs, déodorants, smartphones. Cinq objets auxquels nos gestes et nos sens ont été éduqués, cinq objets banals mais opaques, utilitaires mais surchargés de valeurs, sublimés mais bientôt jetés. En retraçant leur histoire, ce livre entend montrer comment naît le goût pour tout ce qui est neuf, rapide, personnalisé et payant. Car les industries qui fabriquent notre monde ne se contentent pas de créer des objets, elles créent aussi des comportements. Ainsi le consumérisme n'est-il pas tant le vice moral de sociétés « gâtées » qu'une affaire de production et de conception. Comprendre comment nos gestes sont déterminés par des produits apparemment anodins, c'est questionner la possibilité de les libérer.

JEANNE
GUIEN

éditions divergences



**au Kivu,
minerais de conflits
et atteintes aux droits humains**

Jeanne Guien

Le consumérisme à travers ses objets

extractivisme

dir. Citton, Lechner, Masure.

“Angles morts du numérique ubiquitaire”

**ANGLES MORTS
DU NUMÉRIQUE UBIQUITAIRE**

**GLOSSAIRE CRITIQUE
ET AMOUREUX**



Chai & Ngai 2010

“Suicide As Protest For The New Generation Of Chinese Migrant Workers: Foxconn, Global Capital, And The State”

***Scholars Against Corporate Misbehavior
(SACOM)***

**Jenny Chan, Xu Lizhi & Yang.
La machine est ton seigneur et ton maitre**



Uyghurs for sale

'Re-education', forced labour and surveillance beyond Xinjiang

Vicky Xiuzhong Xu

with Danielle Cave, Dr James Leibold, Kelsey Munro, Nathan Ruser



Policy Brief
Report No. 26/2020

**au Xinjiang,
la stratégie de
l'obsolescence humaine**

Vicky Xiuzhong Xu
“Uyghurs for sale”

Usine de shellac c. 1910



Usine Foxconn c. 2010



B- « Believe in Better » - La prise en considération des enjeux environnementaux chez Deezer :

Chez Deezer, nous avons fait des préoccupations environnementales un enjeu majeur de notre politique RSE. Chaque jour, nous menons des actions concrètes afin de participer activement à la sauvegarde de l'environnement. Nos objectifs en la matière visent notamment à limiter l'impact environnemental (i) de notre activité et (ii) de nos locaux.

i. Les principaux risques environnementaux relatifs à notre activité :

Si les activités de notre groupe ne présentent, de par leur nature, qu'un impact limité sur l'environnement, les considérations écologiques sont néanmoins au cœur de nos réflexions dans la définition de notre stratégie et la gestion de notre activité au quotidien.

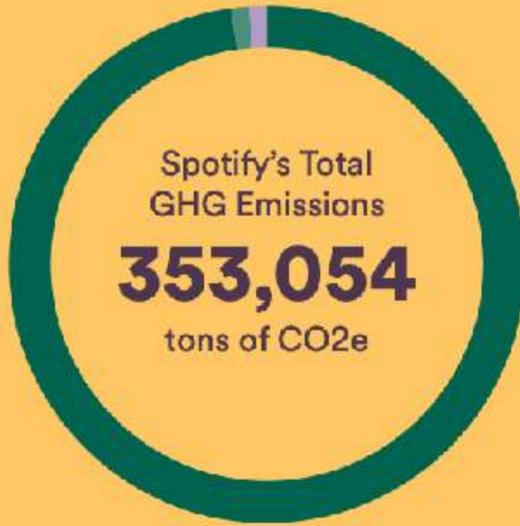
L'accès au Service Zen by Deezer est possible, à partir d'un appareil compatible, en se connectant à l'Application et après authentification. L'accès au Service Zen by Deezer via l'Application requiert le téléchargement et l'installation au préalable de l'Application.

L'utilisation du Service Zen by Deezer nécessite une connexion à internet haut débit et à internet mobile le cas échéant pour les appareils portables compatibles. Il est précisé que ces connexions ne sont pas prises en charge par DEEZER, il appartient par conséquent à l'Abonné de souscrire préalablement à une offre Internet Haut Débit et/ou Internet mobile pour pouvoir utiliser le Service Zen by Deezer.

Une connexion à Internet mobile par la norme de technologie de téléphonie mobile de troisième ou quatrième génération (3G ou 4G) est très vivement recommandée. Il est rappelé que les frais de connexion et de communication (Internet et Internet mobile) liés à l'utilisation de l'Application ne sont pas pris en charge par DEEZER et restent à la charge de l'Abonné.

CGU du service “Zen by Deezer”

Spotify's 2021 GHG Emissions



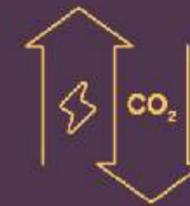
As a streaming service, our impact on the climate isn't always obvious, but ultimately, our business is grounded in the physical world, in our office spaces, our suppliers' data centers and our listeners' devices.

We've measured our Scope 1, 2, and 3 GHG emissions from our value chain following the guidance from the Greenhouse Gas Protocol. Our Scope 1 and 2 GHG emissions represent less than 1% of our total GHG emissions and come from direct fuel combustion such as natural gas from our owned offices and purchased electricity. Even though our Scope 1 and 2 GHG emissions only account for a small part of our total GHG emissions, we're keeping close tabs on them as they are within our direct control. The residual GHG emissions from our operations in 2021 that couldn't be eliminated will be counterbalanced by investing in third-party carbon removal and avoidance projects during 2022.

Scope 3 represents 99% of our total GHG emissions and stem from marketing, end use, goods and services, cloud, and capital goods. While we do not have direct control over the majority of GHG emissions in the Scope 3 category, we're already putting efforts to address our Scope 3 GHG emissions. In 2021, we continued to work together with our partners to improve cloud

efficiency, establish stronger procurement around environmental aspects for our suppliers, and investigate the emissions from audio streaming.

Spotify's total GHG emissions in 2021 were 353,054 metric tons of CO₂e. Compared to last year, our total GHG emissions increased. We attribute the increase to factors including enhancements to our GHG emissions calculations methodology, growth of our business to new markets, and increased employees and monthly active users. Despite our GHG emissions increase, in 2021, our GHG emissions intensity per employee and per monthly active user has remained stable. At Spotify, it is our priority to find the best solutions to lower our environmental impact, and we will keep addressing them in our net zero commitment as well as exploring additional opportunities to accelerate the reductions.



Our GHG emissions intensity per employee and monthly active user decreased by around 25% from 2019 to 2020, and it has remained stable from 2020 to 2021.

Spotify Equity Impact Report 2021 (Greenhouse Gas Protocol)

Scope 1

● Natural gas <1%

Scope 2

● Electricity <1%

Scope 3

● Marketing 28%

● End Use 23%

● Goods and Services 19%

● Offices 14%

● Cloud Use 13%

● Employees 3%

● Travel <1%

Spotify's total GHG emissions in 2021 were 353,054 metric tons of CO₂e. Compared to last year, our total GHG emissions increased. We attribute the increase to factors including enhancements to our GHG emissions calculations methodology, growth of our business to new markets, and increased employees and monthly active users. Despite our GHG emissions increase, in 2021, our GHG emissions intensity per employee and per monthly active user has remained stable. At Spotify, it is our priority to find the best solutions to lower our environmental impact, and we will keep addressing them in our net zero commitment as well as exploring additional opportunities to accelerate the reductions.

Spotify Equity Impact Report 2021 (Greenhouse Gas Protocol)

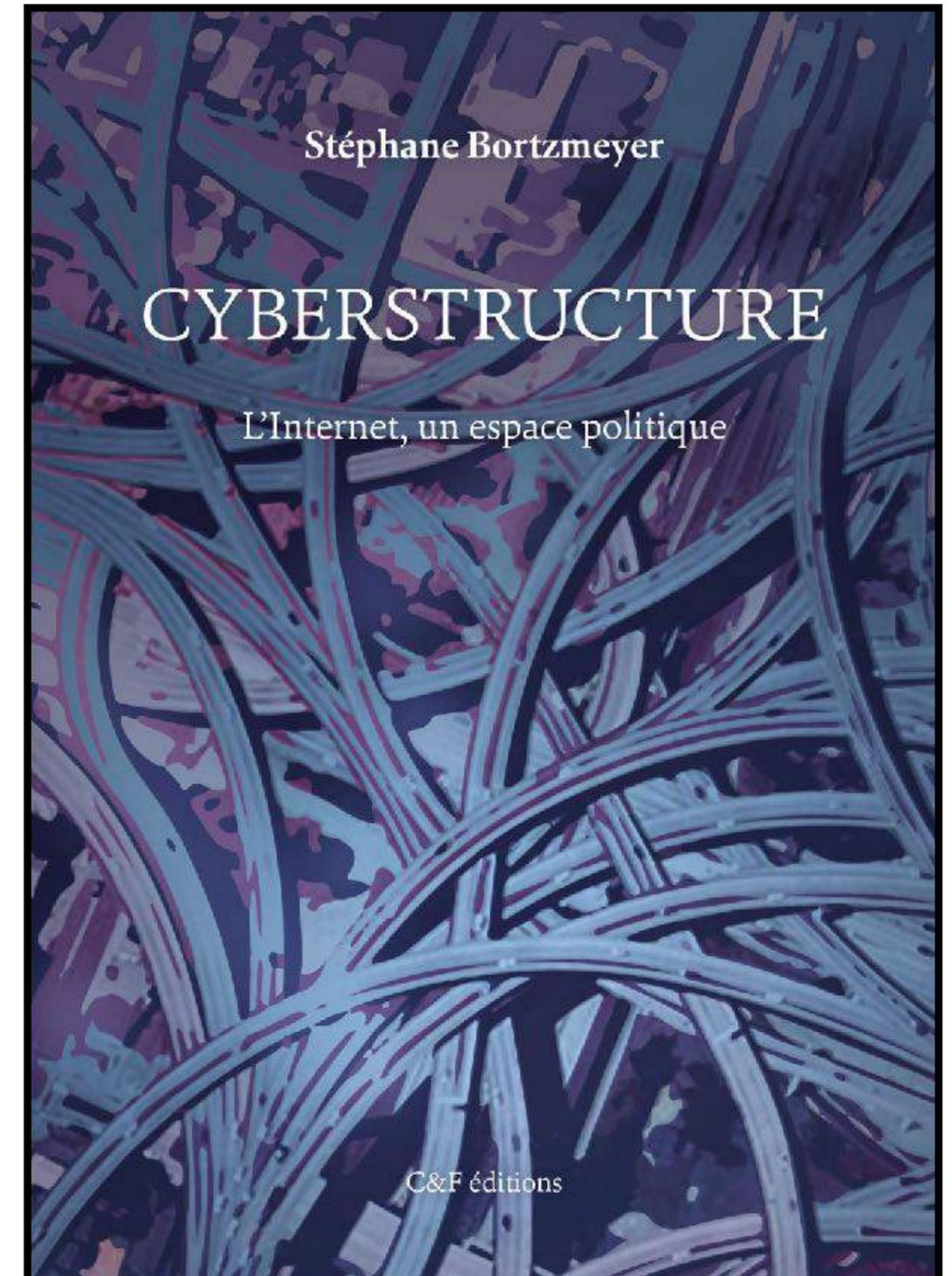
Limites du *Greenhouse Gas Protocol*

- **Néglige l'énergie grise (90% de l'ACV des appareils)**
- **Néglige la consommation des clients B2C**
- **Néglige les pics de demande**

Asymétrie du trafic Internet

content delivery networks
(CDN)

Stéphane Bortzmeyer
“Cyberstructure”



À BOUT DE FLUX

FANNY LOPEZ

éditions divergences

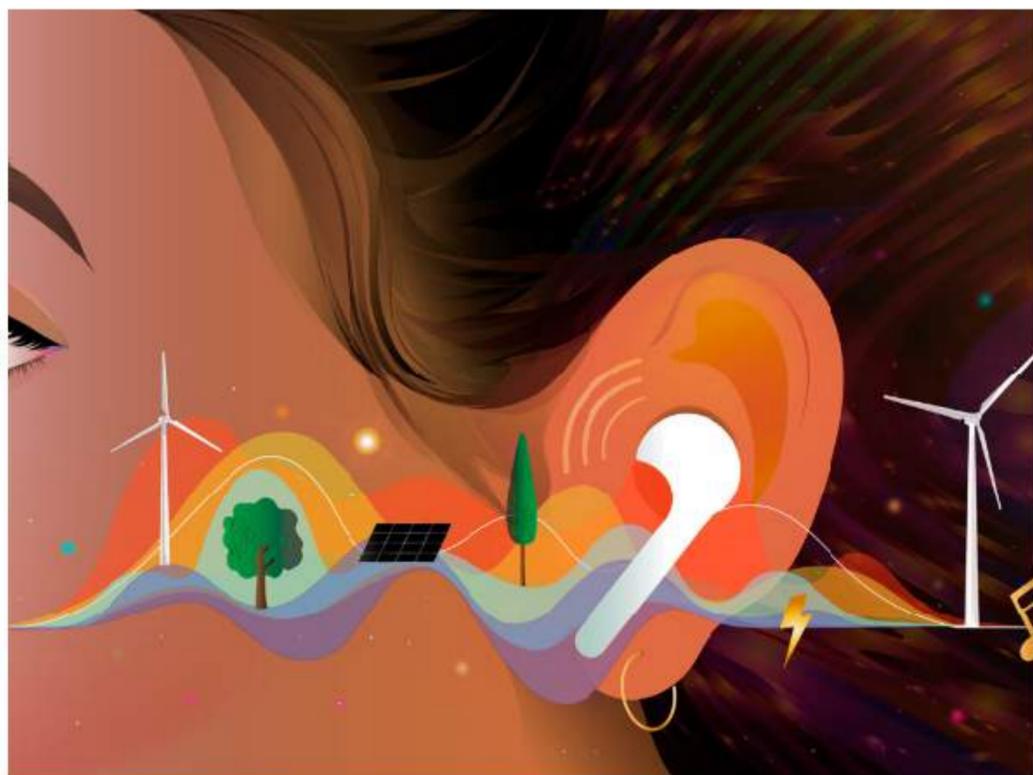
Le numérique a un double : l'infrastructure électrique. Le rapport immédiat aux objets connectés (smartphone, ordinateur) invisibilise le continuum infernal d'infrastructures qui se cachent derrière : data centers, câbles sous-marins, réseaux de transmission et de distribution d'électricité. Alors que le numérique accompagne une électrification massive des usages, le système électrique dépend lui-même de plus en plus du numérique pour fonctionner. Pour comprendre ce grand système électrique et imaginer comment le transformer, il nous faut aller au bout des flux, là où se révèle la matérialité des machines et des câbles. L'enjeu est immense : réinventer des liens techniques compatibles avec le vivant ; repenser les structures et la gouvernabilité des réseaux pour bâtir d'autres communs techniques.

effet magnet

“la *data* va où est la *data*”

Fanny Lopez
À bout de flux

THE NEW STATESMAN



Is Spotify bad for the environment?

Music streaming has a lower carbon footprint than any physical format, but the huge growth in our music consumption more...

By Ellen Peirson-Hagger and Katharine Swindells

analog Charybde vs. digital Scylla ?

➤ Consommation énergétique de nos Data Centers :

Le fonctionnement de notre plateforme de streaming musical repose sur une infrastructure comprenant, à titre principal, deux data centers situés en région parisienne et appartenant à des prestataires de services externes, ainsi qu'une part de services Cloud associés à notre activité.

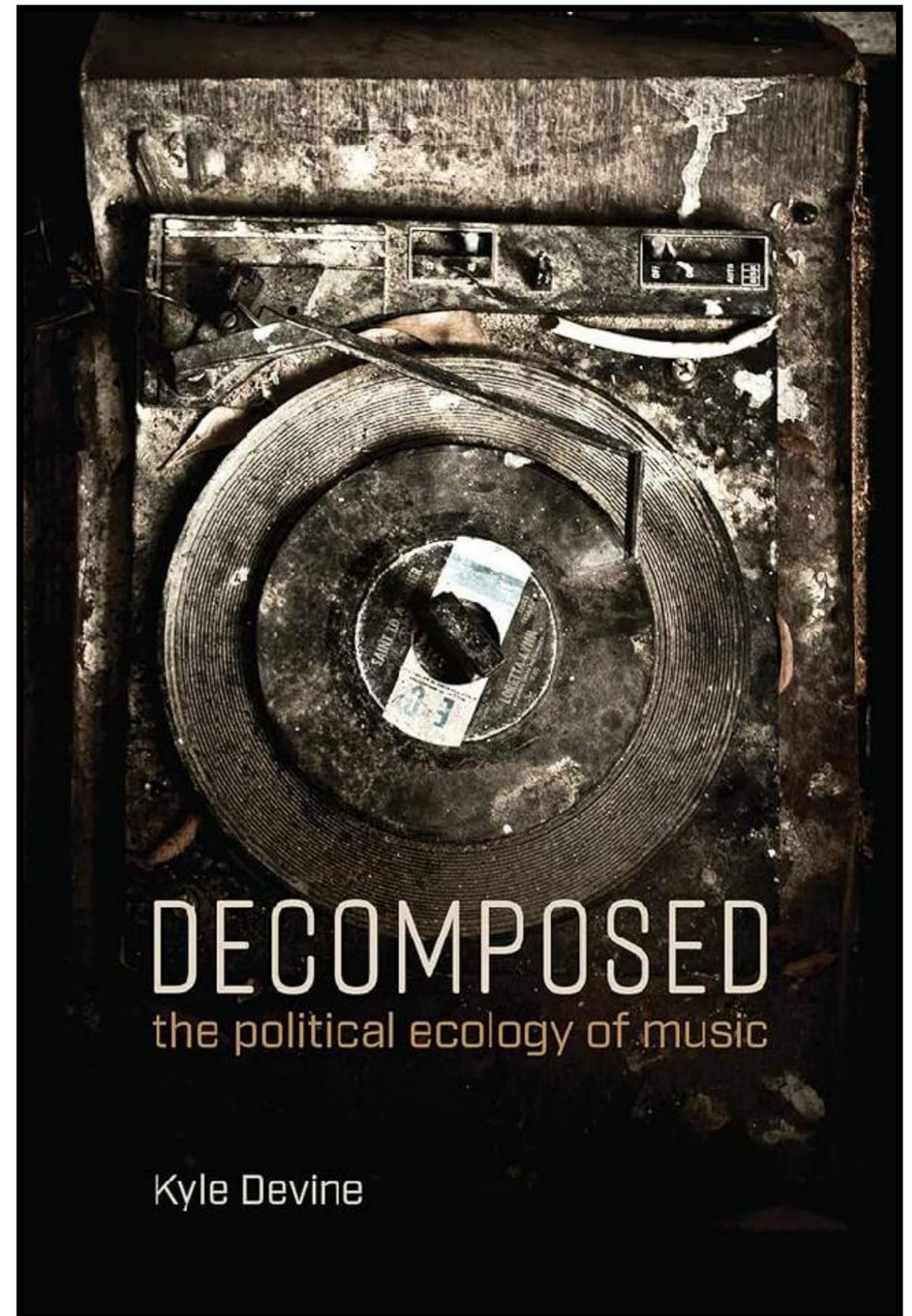
Cette infrastructure représentant un des impacts environnementaux principaux de Deezer, nous avons initié en 2021 la mise en place d'un suivi de la consommation énergétique de nos data centers et services Cloud, ainsi que du niveau des émissions de gaz à effet de serre et de l'empreinte carbone y afférents.

Nous avons conscience que compte tenu de la croissance continue de notre activité, **il est irrémédiable que nos consommations énergétiques continueront d'augmenter à l'avenir.** La mise en place d'un tel

Deezer, Déclaration de performance extrafinancière 2021

*the “everywhere, all the time”
culture of streaming*

Kyle Devine
“Decomposed”





Tout le catalogue!

Tout le temps!

En tout lieu!

Tout de suite!

Tout le catalogue ?

Tout le temps ?

En tout lieu ?

Tout de suite ?

Rencontres nationales des bibliothécaires musicaux
<https://acim.asso.fr/>

18 & 19 MARS 2024
ORLÉANS

wish you were here

Acim.
Association pour le développement des professionnels de l'animation musicale

Bibliothécaire musical : un métier en transition ?

MINISTÈRE DE LA CULTURE
Liberté
Égalité
Fraternité

MÉDIATHÈQUES ORLÉANS

Orléans Mairie

FRACAMA
Association Française des Bibliothécaires et Musiciens d'Animation

Tout le catalogue?

Tout le temps?

En tout lieu?

Tout de suite?