



Du Développement Durable  
à One Health

Philippe Carenco  
CHU Nice / CPIas PACA

23/06/23

Conservation  
Restauration  
Adaptation

## Une prise de conscience planétaire récente



Clair de Terre depuis Apollo 8 en orbite lunaire– 24 Décembre 1968 - NASA



## Une courte histoire



**1968** : Fondation du **Club de Rome** : des capitaines d'industrie lancent le mouvement (!)

**1972** : Publication de *The limits to growth* (MIT, Club de Rome)

**1972** : Conférence de Stockholm sur l'environnement – (ONU- **René Dubos**)  
*écodéveloppement, environnement = patrimoine mondial* « Nous n'avons qu'une Terre »

**1992** : Sommet de Rio – Convention de Rio – *Agenda 21 - Trépied du DD*

**1997** : Sommet De Kyoto – **protocole de Kyoto** – *réduction des GES*

**2002** : Johannesburg – *Conservation ressources naturelles et Biodiversité*

**2009** : Copenhague – *Conférence sur le changement climatique*

**2015** : Paris COP 21 - -Conférence internationale sur le **climat, ONU 17 goals of SD**

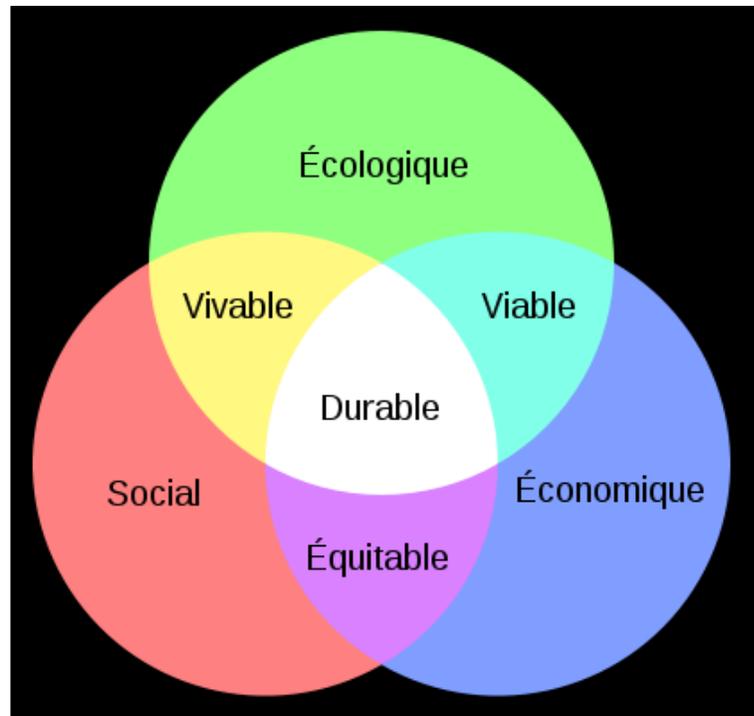
**COP sur COP: Marrakech, Bonn, Katowice, Madrid, Glasgow, Charm El Cheikh**

# Développement durable

*Mauvaise traduction de « Sustainable Development »*

*Commission mondiale sur l'environnement et le développement , 1987, Rapport Brundtland*

Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.



Trépied du développement durable



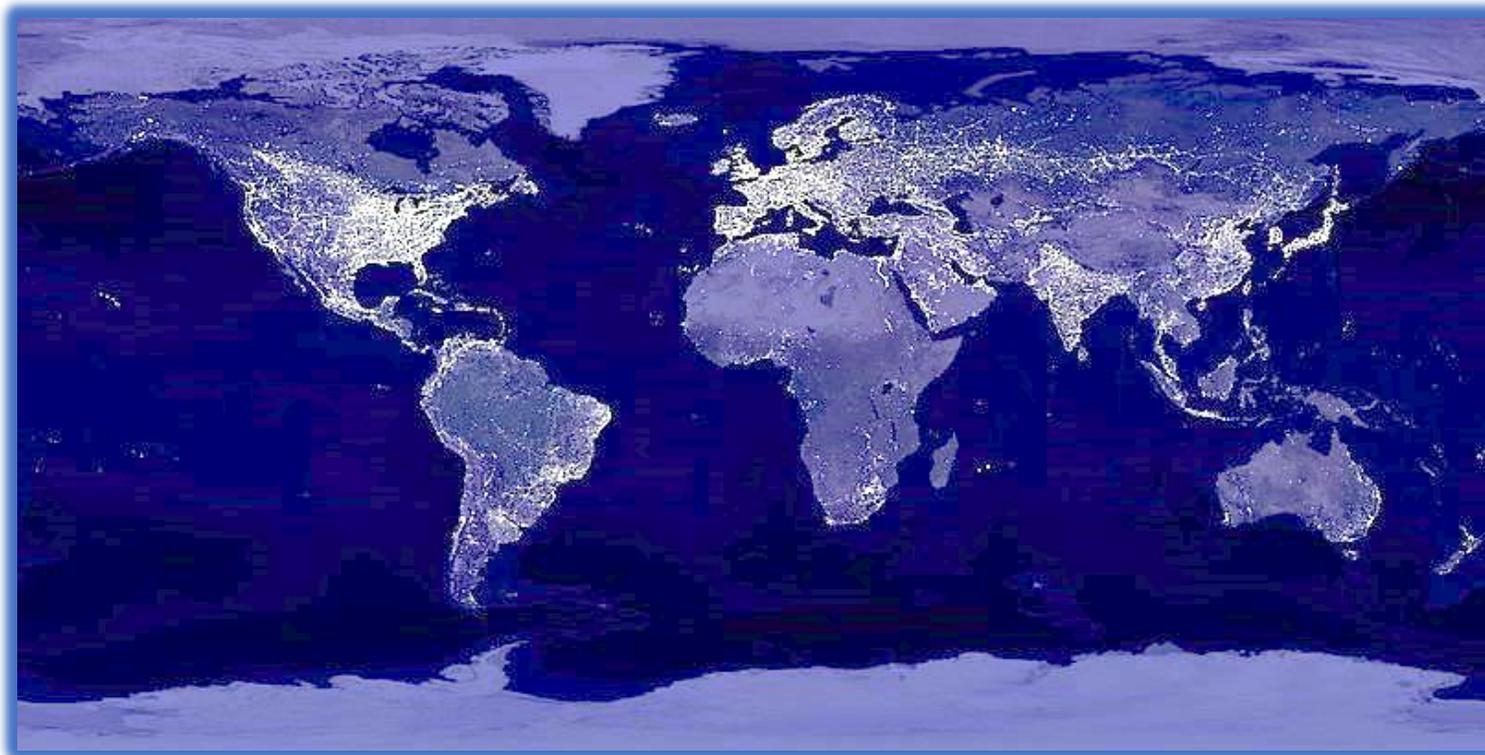
2015 : 17 objectifs de l'ONU du développement durable

# Anthropocène

Paul Josef Crutzen (Nobel de chimie 1995) et Eugene Stoemer (biologiste)

Période géologique où l'influence de l'être humain sur la géologie et les écosystèmes est devenue significative à l'échelle de l'histoire de la Terre.

– 12 000 ans (néolithique) pour certains, année 1950 pour d'autres (retombées radioactives des essais nucléaires, mesurables sur la planète entière)



La Terre, la nuit (NASA)

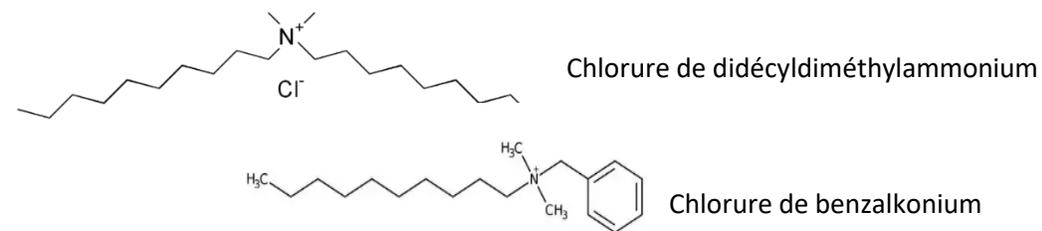
# ONE HEALTH (une seule santé) OMS – 2017, 2021

Approche intégrée, systémique et unifiée de la santé publique, végétale, animale et environnementale, aux échelles locales, nationales et planétaires.



- Multidisciplinarité : santé humaine et animale, environnement, agriculture
- Domaines dans lesquels la démarche est particulièrement pertinente
  - Sécurité sanitaire de aliments
  - Lutte contre les zoonoses
  - Maladie tropicales négligées
  - Santé environnementale
  - **Résistance aux antimicrobiens**
- les ressources s'épuisent, l'urgence ne permet plus d'envisager le temps long inclus dans « durable »

## Principaux biocides inducteurs d'antibiorésistance : Les désinfectants en premier lieu



### Ammoniums quaternaires

- Niveau de preuve le plus élevé
- Premiers composants utilisés dans les désinfectants hospitaliers et agroalimentaires, à cause de leur propriété tensioactive et de leur **faible coût de production** (résidu de la pétrochimie)
- Faible pouvoir bactéricide → nombreuses espèces résistantes
- Leur propriété tensioactive les rend actifs sur SARS-CoV-2
- **Surutilisés** en routine, y compris pour le lavage des mains !
- Allergisants et pour certains PE
- Biodéradabilité variable fonction de longueur de chaîne carbonée
- **Parfaitement substituables**

### Triclosan (= hexachlorophène) et autres organochlorés : PE ++

- Utilisés en cosmétique et associés aux détergents domestiques
- Concentration maximale réglementée en Europe

# Les conditions d'apparition des résistances aux désinfectants

## Exposition à des concentrations subléthales

- Pas dans les sites et les conditions d'usage hospitalier

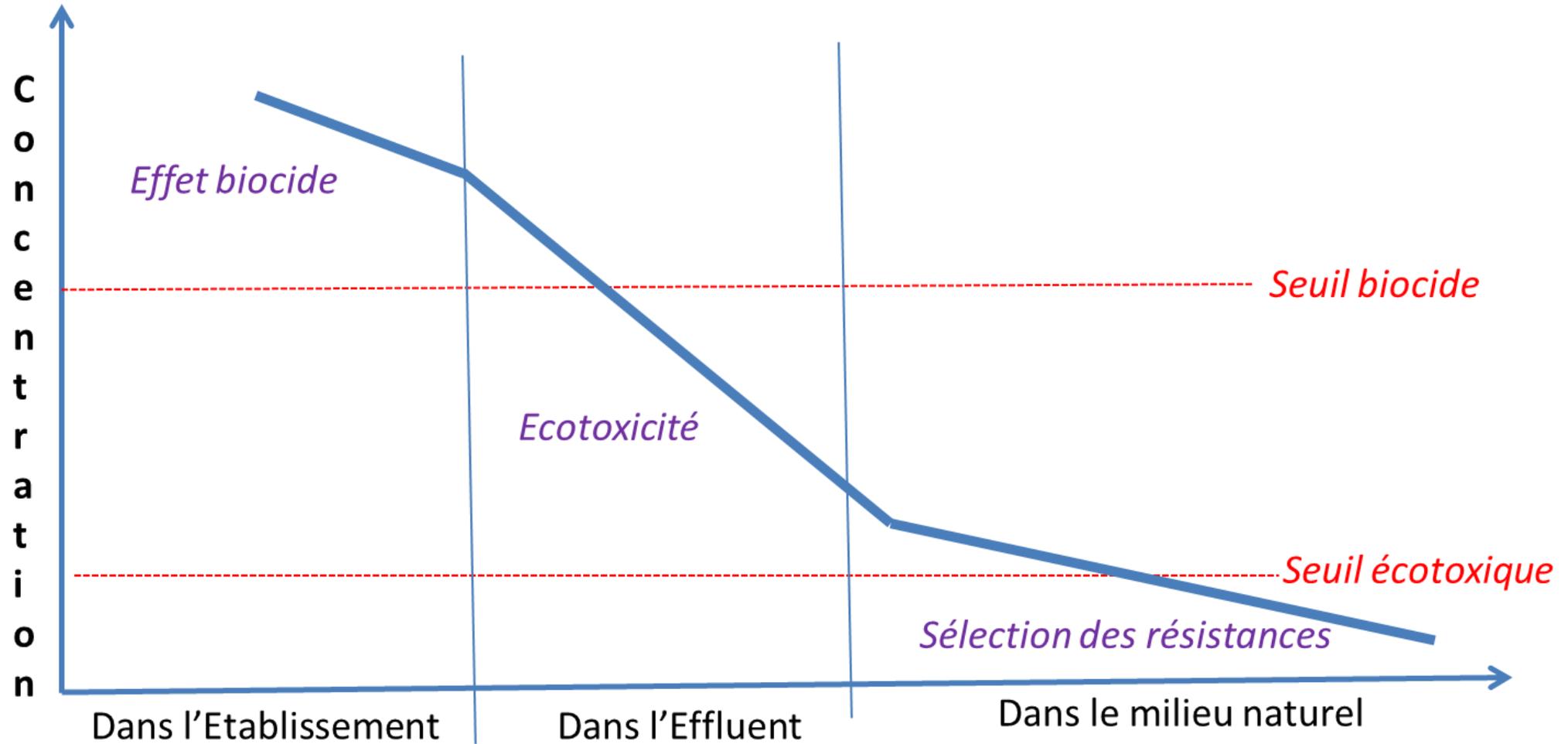
## Durée longue de contact bactérie-biocide

- Absence de rinçage
- Faible biodégradabilité des biocides

## Organisations bactériennes complexes

- Biofilms
- Station épuration
- Eaux stagnantes
- Rôle des pseudomonacées

# SCHEMA DES EFFETS DES BIOCIDES SELON LEUR CONCENTRATION DANS LE RESEAU





Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks

SCENIHR

Assessment of the Antibiotic Resistance Effects of Biocides



en consumer products  
 en emerging and newly identified health risks  
 en health and environmental risks

Informations du réseau national de prévention des infections associées aux soins

Bulletin CCLin-Arlin



Biocides

### Antibiorésistance et biocides

Philippe Carencio, médecin hygiéniste, CH Hyères (83)

[pcarenco@ch-hyeres.fr](mailto:pcarenco@ch-hyeres.fr)

Le rapport du groupe de travail spécial pour la préservation des antibiotiques (rapport "Carlet") introduit ainsi son rapport : "Après plusieurs décennies d'une utilisation souvent débridée des antibiotiques, nous entrons dans une période de risque et de pénurie, avec l'apparition de bactéries extrêmement résistantes aux antibiotiques, voire à tous les antibiotiques, alors que très peu de nouveaux produits sont attendus dans les dix prochaines années. Se dessine ainsi un problème aigu de santé publique, pour l'homme et le règne animal, dans un futur proche" (1). Ce que qualifie d'"antibiotic apocalypse" le Pr Dame Sally Davies, Chef des services de santé anglais, est une "menace de catastrophe au même rang que le terrorisme et le changement climatique" (2). En France, le gouvernement accorde à ce sujet une attention particulière avec le plan national d'alerte sur les antibiotiques (3).

**L'évolution des idées**

Depuis l'idée, née de l'inventeur de la pénicilline lui-même, que l'antibiothérapie utilisée en santé humaine serait seule responsable de cette évolution, le regard s'est tourné vers le rôle de l'antibiothérapie utilisée chez les animaux d'élevage comme cofacteur alimentaire avant même tout usage thérapeutique (4). Dans cette

approche plus globale "one health", le lien entre les microbiotes humains et animaux passent par l'alimentation humaine et la diffusion environnementale des résistances bactériennes via les eaux usées d'origine humaine et animale (élevages, abattoirs).

**L'élargissement aux biocides**

Les antibiotiques font partie des substances dites "biocides", identifiées par une Directive européenne de 1998, révisée en 2012. Conformément au Règlement relatif aux produits biocides (n° 528/2012), les biocides répondent à la définition suivante : toute substance ou tout mélange, sous la forme dans laquelle il est livré à l'utilisateur, constitué d'une ou plusieurs substances actives, en contenant ou en générant, qui est destiné à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière par une action autre qu'une simple action physique ou mécanique.

Ainsi, les biocides comprennent désinfectants, antiseptiques, antibiotiques, antiparasitaires, pesticides, insecticides, raticides, tous produits largement utilisés tant en médecine humaine que vétérinaire, en industrie agro-alimentaire, en horticulture et agriculture (produits phytosanitaires).

1  
Bulletin CCLin-Arlin n° 7 - juin 2017



Antibiorésistance et environnement  
État et causes possibles de la contamination des milieux en France

Avis de l'Anses  
Rapport d'expertise collective

Novembre 2020 - Édition scientifique



graie

Claira Tillon

AGENCE EGEL

Kaléido'Scop

SIPIBEL  
Site Pilote de Bellecombe

**ANIMATION TERRITORIALE ET SENSIBILISATION A LA PROBLEMATIQUE DES MEDICAMENTS DANS L'EAU**

EN APPLI SUR SIPIBEL – SITE PILOTE DE BELLECOMBE SUR LES EFFLUENTS HOSPITALIERS ET STATIONS D'EPURATION

Présentation de la démarche  
14/12/2015

ARVE  
Annonèse Agglo  
SRB  
Genavois  
CHAL

Partenaires : Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits de la femme, agence régionale de santé, Région Auvergne-Rhône-Alpes, Département de la Haute-Savoie

# Une riche bibliographie

Nom	Modifié le	Type	Taille
2020_SIBA_TENSIOACTIFS	17/10/2021 17:03	Document Adobe ...	1 239 Ko
Aiello2005(2)	30/01/2023 07:36	Document Adobe ...	143 Ko
buffet2011	06/12/2015 18:32	Document Adobe ...	164 Ko
buffet2012	30/01/2023 07:45	Document Adobe ...	314 Ko
carencio2017	19/10/2017 15:11	Document Adobe ...	1 345 Ko
Chen2021	29/07/2022 01:01	Document Adobe ...	1 814 Ko
furt2015	30/01/2023 07:35	Document Adobe ...	800 Ko
gaze2005	30/01/2023 07:34	Document Adobe ...	217 Ko
gaze2008	30/09/2019 22:55	Document Adobe ...	337 Ko
gaze2009	30/01/2023 07:49	Document Adobe ...	155 Ko
gaze2011	30/01/2023 07:46	Document Adobe ...	572 Ko
Gillor2008	04/06/2017 22:47	Document Adobe ...	108 Ko
Han2019	30/01/2023 07:10	Document Adobe ...	2 559 Ko
harbarth2014	30/01/2023 07:39	Document Adobe ...	211 Ko
hegstad2010 fr	02/04/2023 22:14	Document Adobe ...	545 Ko
hegstad2010	30/01/2023 07:06	Document Adobe ...	175 Ko
jennings2015 fr	02/04/2023 22:20	Document Adobe ...	1 413 Ko
jennings2015, 2	30/01/2023 07:05	Document Adobe ...	3 203 Ko
jennings2015	30/01/2023 06:59	Document Adobe ...	3 330 Ko
knapp2013	30/01/2023 07:42	Document Adobe ...	132 Ko
Liebert1999	05/06/2017 18:26	Document Adobe ...	549 Ko
Mahoney2021	28/12/2022 14:54	Document Adobe ...	1 175 Ko
maillard2015	06/12/2015 23:54	Document Adobe ...	264 Ko
mavri2013	30/01/2023 07:38	Document Adobe ...	818 Ko
meyer2010	30/01/2023 07:44	Document Adobe ...	148 Ko
ortega2013	30/01/2023 07:46	Document Adobe ...	275 Ko
rapport ineris ammoniums quaternaires	24/01/2020 10:08	Document Adobe ...	2 717 Ko
russel1998	30/01/2023 07:25	Document Adobe ...	1 225 Ko
Sansonetti2015	17/10/2021 15:42	Document Adobe ...	8 614 Ko
scenihhr2009	08/12/2015 17:08	Document Adobe ...	598 Ko
soumet2012	06/12/2015 18:32	Document Adobe ...	308 Ko
Stokes2011	05/06/2017 01:41	Document Adobe ...	1 279 Ko
sundheim1998	30/01/2023 07:04	Document Adobe ...	490 Ko
tremblay2014	30/01/2023 07:27	Document Adobe ...	1 791 Ko
vega2014	30/09/2019 22:57	Document Adobe ...	427 Ko
webber2015	30/09/2019 22:37	Document Adobe ...	265 Ko



La nature cherche  
toujours à s'adapter

L'Homme peut-il  
s'adapter à lui-même ?

---

Gilles Bœuf et col, Collège de France, 2013-14

# Adaptation génétique des phalènes du bouleau

Adaptation aux conséquences de la pollution industrielle sur ce papillon

- Consommation de charbon → suies → noircissement des écorces des bouleaux → les papillons noircissent par sélection naturelle (camouflage des prédateurs)
- Arrêt de l'utilisation du charbon → pas de suies → les bouleaux reprennent leur couleur claire → la sélection de fait en faveur des papillons à ailes claires mieux camouflés



« mélanisme industriel »  
Dr Kettlewell, 1959

# OÙ ILS SE SONT CROISÉS

- Pelage : **brun**
- Taille : **1,70 à 2,80 m** (tête et corps)
- Membres : **griffes non rétractiles**
- Régime alimentaire : **omnivore**
- Lieu de vie : **forêts, zones côtières, montagnes**
- Période d'accouplement : **mai à juillet**



Grizzly ou ours brun



Lieu de vie  
■ Grizzly  
■ Ours polaire

- Pelage : **blanc**
- Taille : **1,80 à 3 m** (tête et corps)
- Membres : **doigts partiellement palmés**
- Régime alimentaire : **carnivore**
- Lieu de vie : **banquise**
- Période d'accouplement : **avril à juin**



Ours polaire



**Pizzly ou grolar** Le pizzly, encore appelé grolar ou prizzly, a été trouvé sur l'île de Banks, au nord-ouest du Canada, en 2006.

photos AP/DG

## Adaptation des espèces au Changement climatique l'Ours

- Moins de nourriture aux pôles
- Déforestation au Canada
- Migration des espèces
- Rencontre des deux types  
→ Ours hybride, grolar ou pizzly



Photo personnelle



## **Pizzly deuxième génération**

Abattu en 2008 dans l'île Victoria (Canada, territoires du Nord-Ouest)

Croisement entre :

- Femelle pizzly
- Mâle grizzly

## **Etonnant ?**

Une seule espèce il y a 500 000 ans  
La séparation des deux types « polaire » et « brun » s'est produite à l'occasion d'une période glaciaire.

Visible à l'aéroport Holman d'Ulukhaktok  
Photo personnelle, septembre 2022

Ursus arctos x Ursus maritimus

# Adaptation génétique au braconnage

Entre 1970 et 2000, le nombre d'éléphants femelles sans défenses a triplé Par mutation sur le chromosome X, fatale chez le mâle (Princeton University)



Dina Fine Maron , National Geographic, 19 aout 2021

<https://www.nationalgeographic.fr/animaux/2021/08/en-reaction-au-braconnage-de-plus-en-plus-delephants-naissent-sans-defenses>



**Parc de Gorongosa, Mozambique**

Quebec Science

<https://www.quebecscience.qc.ca/14-17-ans/encyclo/des-elephants-sans-defenses/>

Photo: fouroaks @ depositphotos.com

# La ville, habitat refuge d'une nouvelle faune diversifiée

- Renards
- Sangliers
- Ecureuils
- Pumas
- Alligators
- Ours bruns
- Insectes
  - abeilles ++, guêpes
  - moustiques dont 2 nouvelles espèces dans le métro de Londres
- Nombreuses espèces d'oiseaux
- En plus des anciens locataires (pigeon, rongeurs, chauve-souris, insectes...)

Et leurs relations écosystémiques complexes

