



## Communication sur les risques dans le domaine des rayonnements ionisants : recommandations de la CPR

*KSR-/KomABC-Seminar zum Thema Notfallschutz  
«Wie gut sind wir auf radiologische Notfälle vorbereitet? »  
Freitag 31.3.2023, Auditorium der Kaserne Bern*

**François Bochud**

*Institut de radiophysique  
CHUV-UNIL  
Lausanne*

# Définition du risque

## Communication

Etat des lieux

Rayonnements ionisants

## Recommandations

## Exemples pratiques

Situation d'exposition d'urgence

Situation d'exposition existante

Situation d'exposition planifiée



# Définition du risque

## Communication

Etat des lieux

Rayonnements ionisants

## Recommandations

## Exemples pratiques

Situation d'exposition d'urgence

Situation d'exposition existante

Situation d'exposition planifiée



# Définition qualitative du risque

Le risque c'est ...

conséquences

&

incertitude



# Définitions qualitatives du risque

Le risque  
c'est ...

la **possibilité** d'un **événement malheureux**

le **potentiel de réalisation** de **conséquences négatives** et non désirées d'un événement

l'exposition à une proposition (par exemple, la **survenance d'un sinistre**) dont on ne peut être **certain**

les **conséquences** de l'activité et les **incertitudes** associées

**l'incertitude** quant aux **conséquences** d'une activité et la **gravité de celles-ci**

les **occurrences de certaines conséquences spécifiées** de l'activité et les **incertitudes** associées

**l'écart par rapport à une** valeur de **référence** et les **incertitudes** associées

# Définitions qualitatives du risque

Probabilité

possibilité événement malheureux

potentiel de réalisation conséquences négatives

survenance d'un sinistre

certain

conséquences

incertitudes

l'incertitude

conséquences

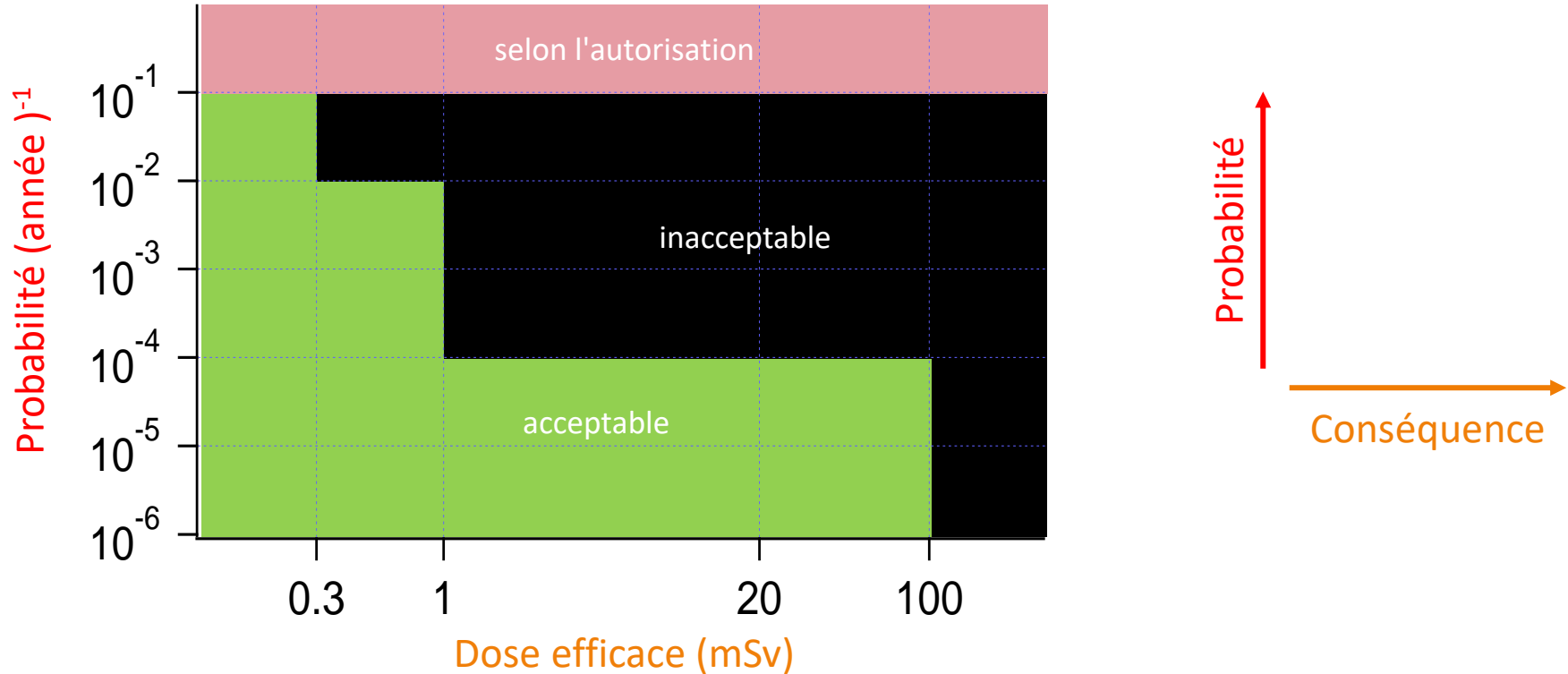
occurrences de certaines conséquences spécifiées

incertitudes

Conséquence

incertitudes

# Exemple des centrales nucléaires en Suisse



# Définition et quantification du risque en RP

- **Absolute risk (AR)** refers to the rate of disease in a population. It is the incidence rate or mortality rate of disease in an exposed or unexposed population. Absolute risks vary according to many factors, including baseline variables (such as age and sex) or by dose level when doses are heterogeneous among an exposed population.
- **Relative risk (RR)** is the rate of disease in an exposed population divided by the rate of disease in an unexposed population. It is also termed rate ratio. An RR of 1.10 indicates a 10 % increase in disease from radiation, compared with the “normal” occurrence. A RR compares the probability of an adverse event or disease in different groups, such as a group enrolled in a treatment or screening program versus a comparison group that does not receive treatment or screening.
- **Excess absolute risk (EAR)** is the difference in the rate of disease between an exposed group and an unexposed group. It is usually expressed as the arithmetic difference between the incidence or mortality rate of disease among those exposed (or those exposed to specific exposure levels) and those not exposed.
- **Excess relative risk (ERR)** is the rate of disease in an exposed population divided by the rate of disease in an unexposed population minus 1.0 (i.e.,  $ERR = RR - 1$ ). ERR is an expression of excess incidence or mortality rates among the exposed relative to the underlying (baseline) rates.
- **Lifetime attributable risk (LAR)** is the excess risk of an adverse event or disease that is attributable to an agent, such as radiation, expressed throughout the lifetime of the exposed population.
- **Lifetime Baseline Risk (LBR)** is the cumulative risk over lifetime of an adverse event or disease that is applicable to an unexposed population any normal circumstance.

Probabilité ↑

→ Conséquence



# Définition et quantification du risque en RP

**Absolute risk (AR)** refers to the rate of disease in a population. It is the incidence rate or mortality rate of disease in an exposed or unexposed population. Absolute risks vary according to many factors, including baseline variables (such as age and sex) or by dose level when doses are heterogeneous among an exposed population.

**Relative risk (RR)** is the rate of disease in an exposed population divided by the rate of disease in an unexposed population. It is also termed rate ratio. An RR of 1.10 indicates a 10 % increase in disease from radiation, compared with the “normal” occurrence. A RR compares the probability of an adverse event or disease in different groups, such as a group enrolled in a treatment or screening program versus a comparison group that does not receive treatment or screening.

**Excess absolute risk (EAR)** is the difference in the rate of disease between an exposed group and an unexposed group. It is usually expressed as the arithmetic difference between the incidence or mortality rate of disease among those exposed (or those exposed to specific exposure levels) and those not exposed.

**Excess relative risk (ERR)** is the rate of disease in an exposed population divided by the rate of disease in an unexposed population minus 1.0 (i.e.,  $ERR = RR - 1$ ). ERR is an expression of excess incidence or mortality rates among the exposed relative to the underlying (baseline) rates.

**Lifetime attributable risk (LAR)** is the excess risk of an adverse event or disease that is attributable to an agent, such as radiation, expressed throughout the lifetime of the exposed population.

**Lifetime Baseline Risk (LBR)** is the cumulative risk over lifetime of an adverse event or disease that is applicable to an unexposed population any normal circumstance.

Probabilité ↑

→ Conséquence

# Définition du risque

## Communication

Etat des lieux

Rayonnements ionisants

## Recommandations

## Exemples pratiques

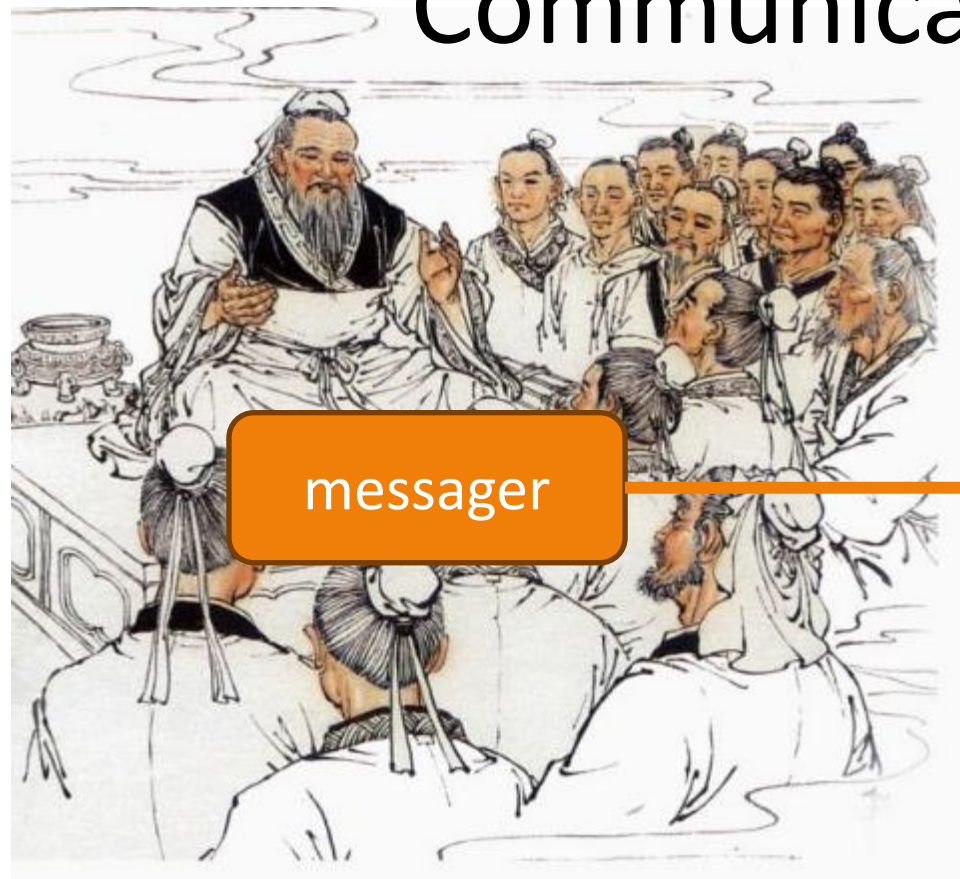
Situation d'exposition d'urgence

Situation d'exposition existante

Situation d'exposition planifiée



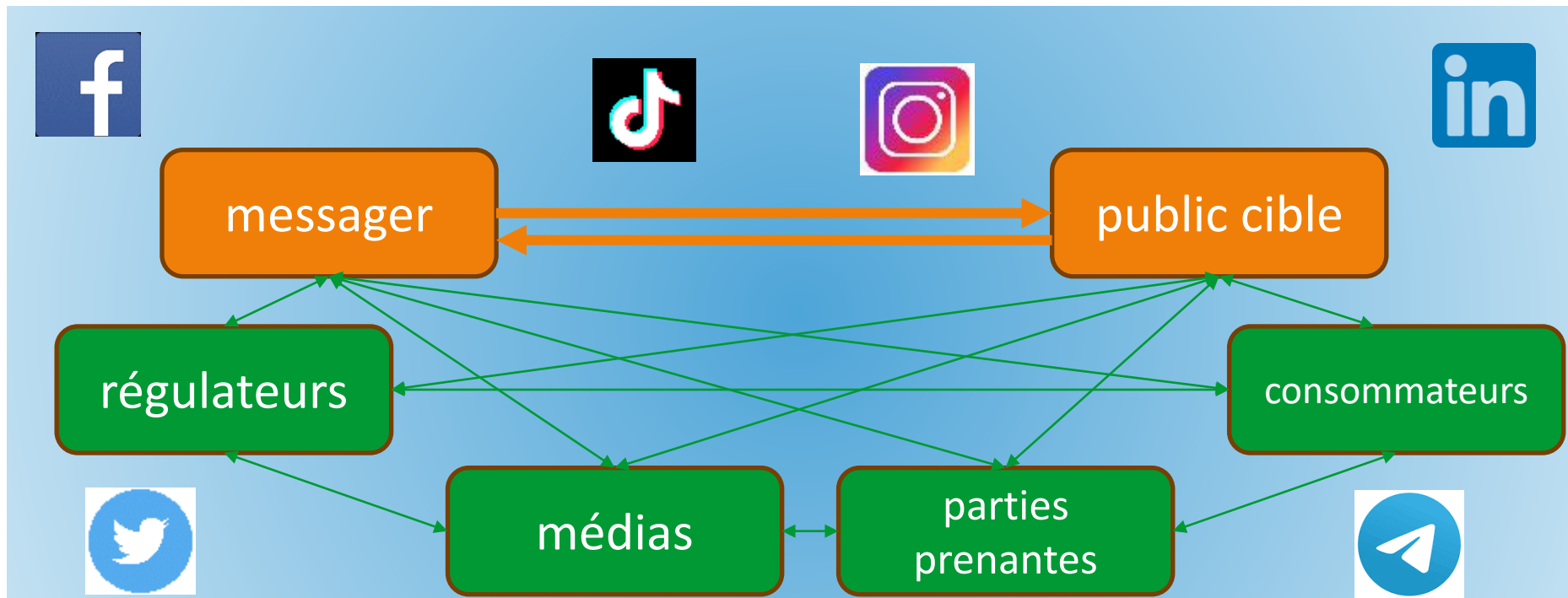
# Communication idéale ?



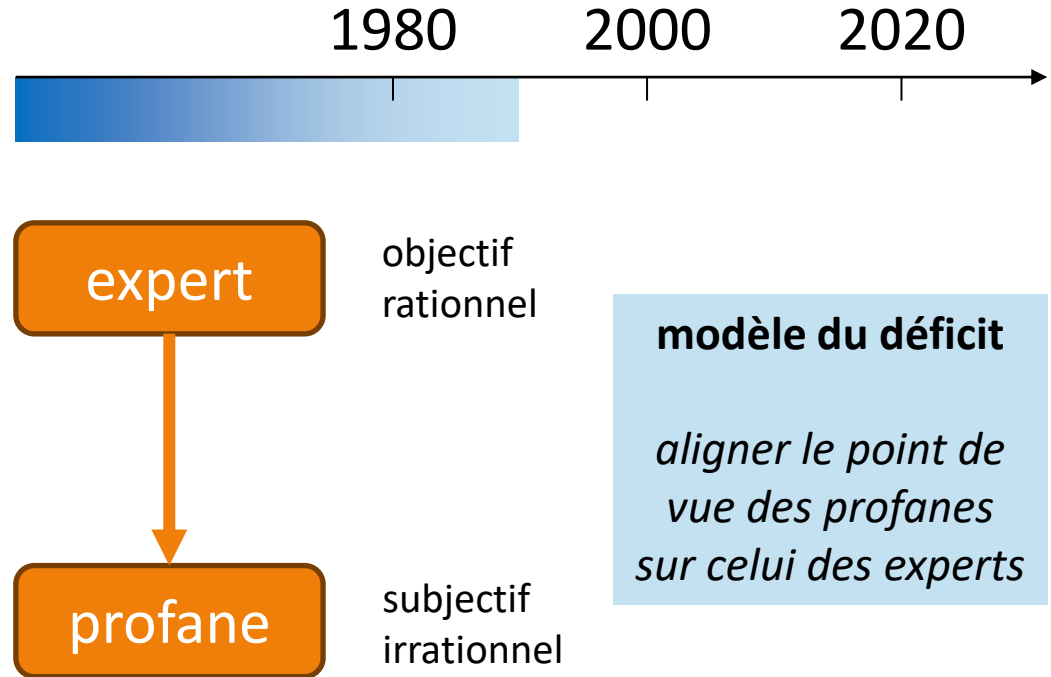
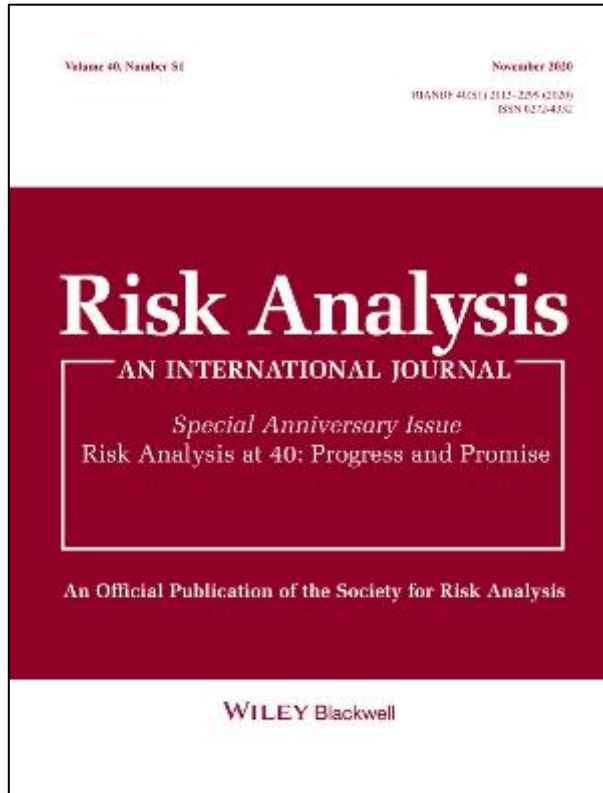
messenger

public cible

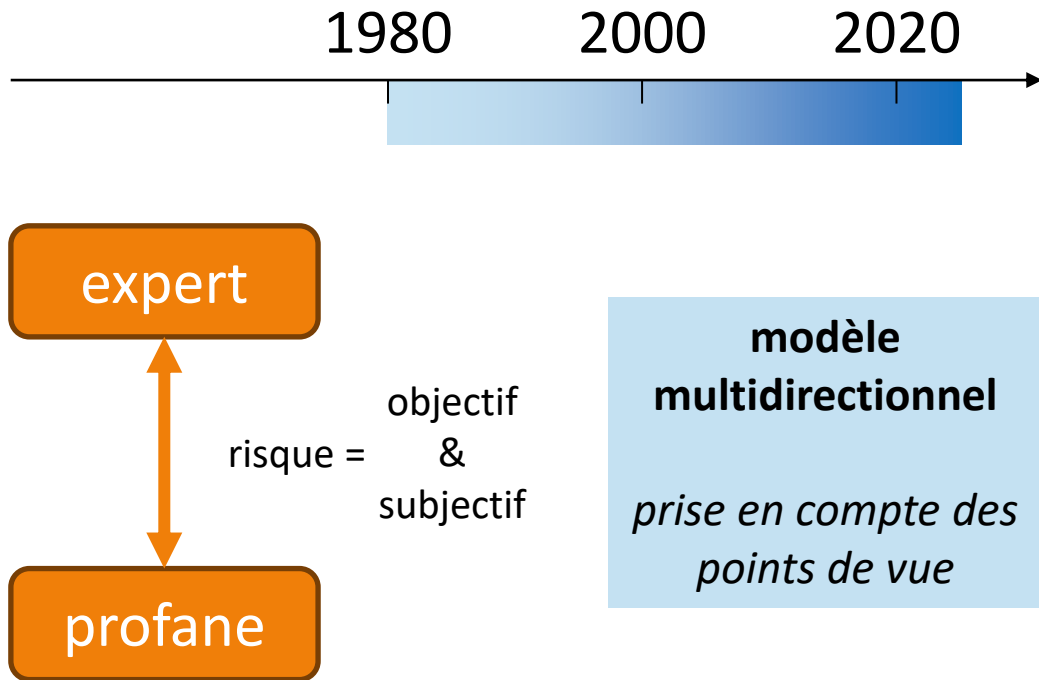
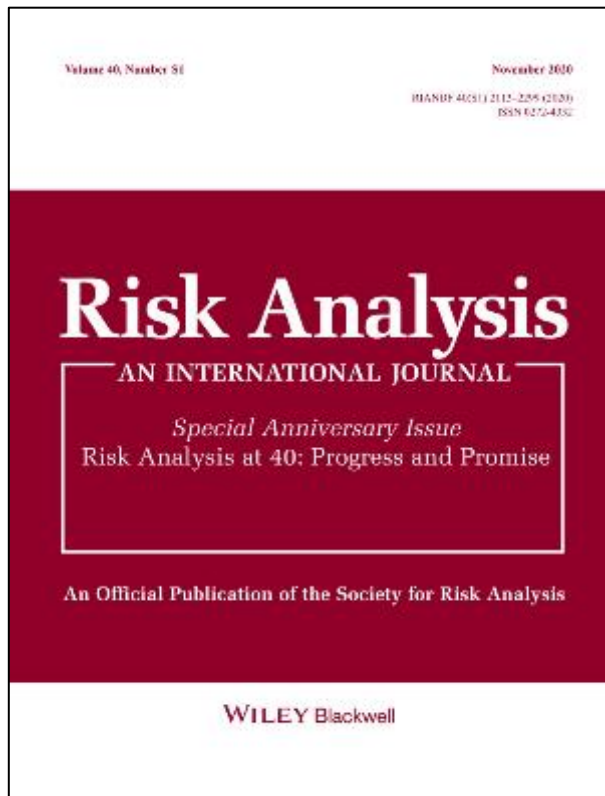
# Communication actuelle



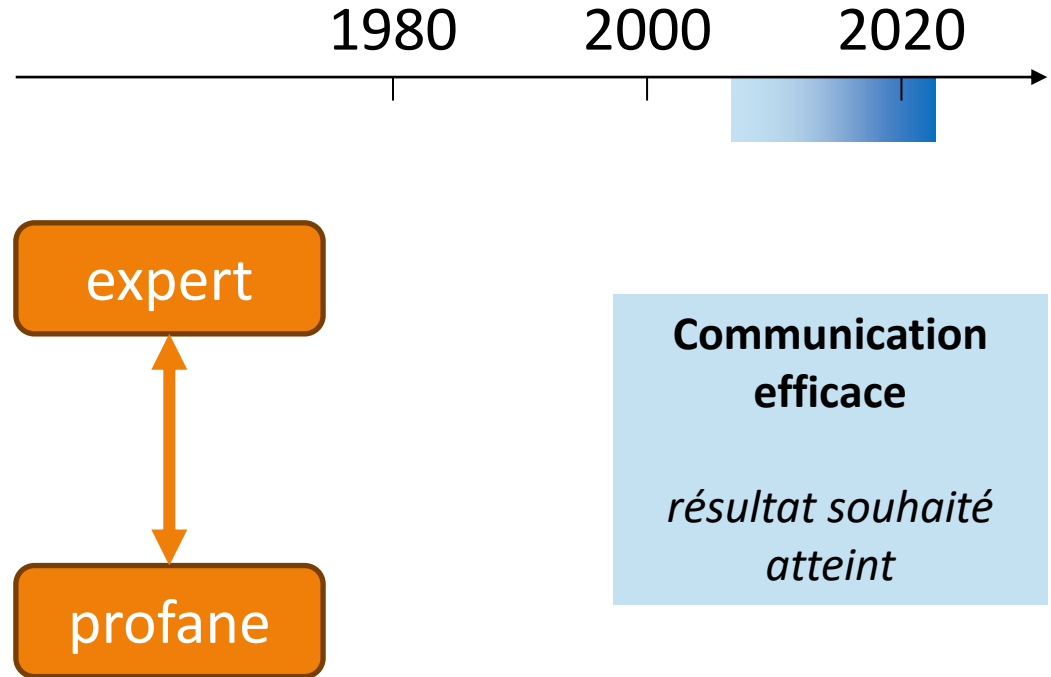
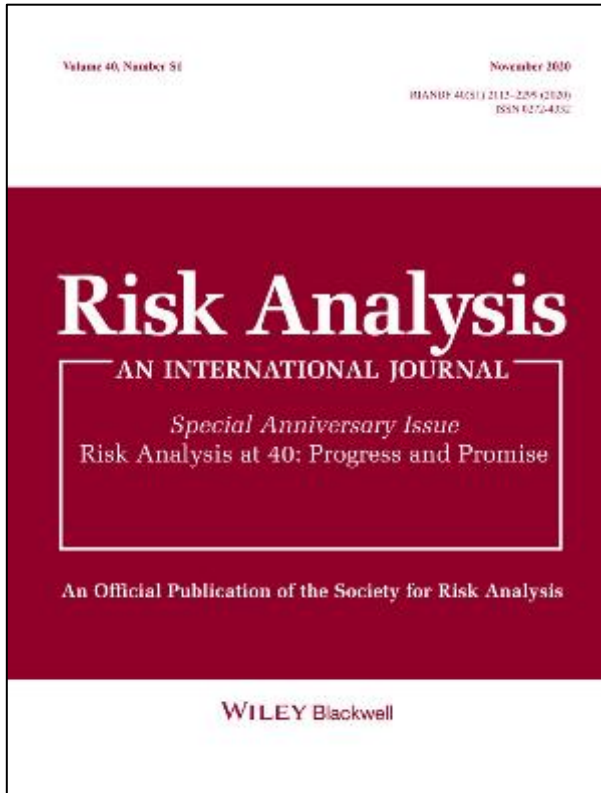
# Communication du risque : Etat des lieux



# Communication du risque : Etat des lieux



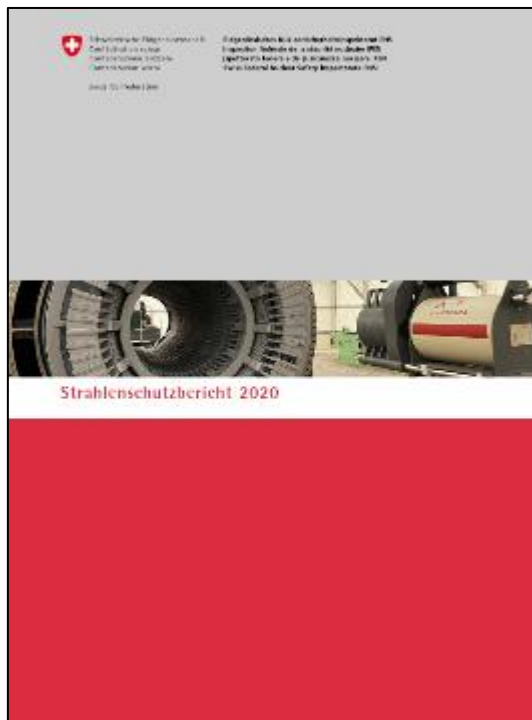
# Communication du risque : Etat des lieux



## arguments **normatifs**

**infos** honnêtes, précises, transparentes (sans arrières pensées)

**individus** = les meilleurs juges de leurs propres intérêts



**Communication  
efficace**

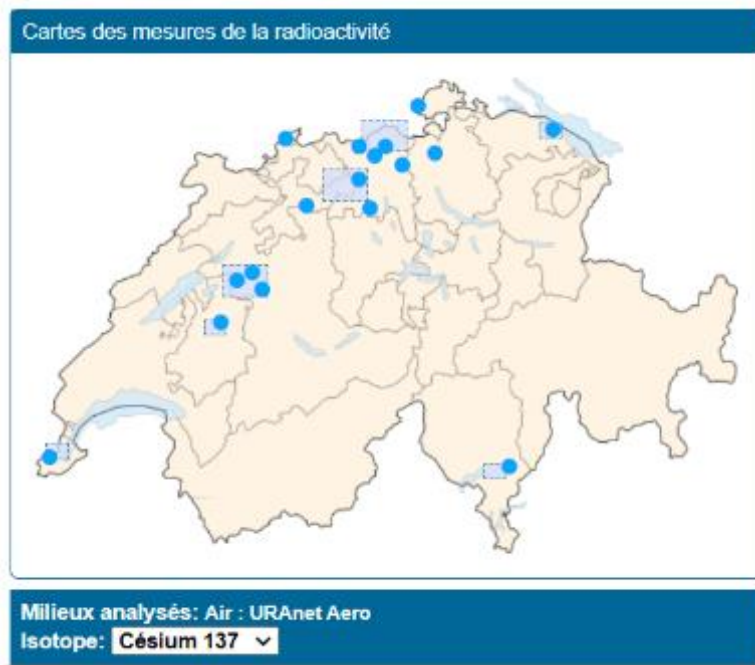
*résultat souhaité  
atteint*



## arguments **normatifs**

**infos** honnêtes, précises, transparentes (sans arrières pensées)

**individus** = les meilleurs juges de leurs propres intérêts



**Communication  
efficace**

*résultat souhaité  
atteint*

## arguments **instrumentaux**

**multicanal** = ressources pour atteindre un **résultat**

partage d'info  
changement de croyance  
changement de comportement

**renforcer** les liens de **confiance** avec la population

**Communication  
efficace**

*résultat souhaité  
atteint*

# arguments instrumentaux

**multicanal** = ressources pour atteindre un **résultat**

## 5e Journée nationale de radio-protection dans le domaine médical

Thème «Événements radiologiques médicaux et sécurité des patients»

Lundi, 12 septembre 2022

Office fédéral de la santé publique OFS  
Campus Liebefeld  
Salles de conférences K4 / K5  
Schweizerhofstrasse 153  
3097 Liebefeld

Inscription, coûts et contact:  
[www.bag.admin.ch/journee-de-radioprotection](http://www.bag.admin.ch/journee-de-radioprotection)  
09h30 à 16h30

Gemeinsames Seminar der Eidgenössischen  
Kommissionen für Strahlenschutz KSR und  
ABC-Schutz KomABC

## «Sind wir auf radiologische Notfälle vorbereitet?»

Freitag 31. März 2023  
Auditorium der Kaserne Bern

Séminaire conjoint de la Commission fédérale  
de radioprotection et de la Commission  
fédérale pour la protection ABC

## «Sommes-nous préparés aux urgences radiologiques?»

Vendredi 31 mars 2023  
Auditoire de la caserne de Bern

**Communication  
efficace**

*résultat souhaité  
atteint*

arguments **de fond**

**engager des tiers**

**intégrer** des connaissances et  
compétences **non-institutionnelles**



**Communication  
efficace**

*résultat souhaité  
atteint*

arguments **de fond**  
engager des **tiers**  
intégrer des connaissances et  
compétences **non-institutionnelles**



The screenshot displays the ICRP (International Commission on Radiological Protection) website. At the top, the ICRP logo and full name are shown in a blue header. Below this, the 'Current Consultations' section lists two active drafts. The first draft, dated 2023-02-22, is titled 'Dose Coefficients for Intakes of Radionuclides by Members of the Public: Part 1'. It includes a 'Draft Document' link, a submission deadline of May 26, 2023, and buttons for 'Submit comment', 'Comments', and 'More info'. The second draft, dated 2023-02-27, is titled 'Radiological protection in Surface and Near-Surface Disposal of Solid Radioactive Waste'. It also includes a 'Draft Document' link, a submission deadline of April 7, 2023, and buttons for 'Submit comment', 'Comments', and 'More info'.

**ICRP** INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION

## Current Consultations

ICRP routinely solicits comments on most draft documents prior to publication, with the exception of those that are basically compilations of computed values such as specific absorbed fraction values or dose conversion factors.

2023-02-22  
**Dose Coefficients for Intakes of Radionuclides by Members of the Public: Part 1**  
[Draft Document](#)  
Submit your comment before: May 26, 2023  
[Submit comment](#) [Comments](#) [More info](#)

2023-02-27  
**Radiological protection in Surface and Near-Surface Disposal of Solid Radioactive Waste**  
[Draft Document](#)  
Submit your comment before: April 7, 2023  
[Submit comment](#) [Comments](#) [More info](#)

**Communication  
efficace**

*résultat souhaité  
atteint*

La communication  
efficace du risque peut  
inclure des ...

arguments **normatifs**

arguments **instrumentaux**

arguments **de fond**



Il n'y a **pas de modèle unique** et générique  
de communication du risque

# Définition du risque

## Communication

Etat des lieux

Rayonnements ionisants

## Recommandations

## Exemples pratiques

Situation d'exposition d'urgence

Situation d'exposition existante

Situation d'exposition planifiée





# Important *a priori* et aversion au risque concernant les rayonnements ionisants

minimisation si ...



bénéfice direct et personnel  
source "naturelle"

*médical*  
 *$^{222}\text{Rn}$*

maximisation si ...



bénéfice diffus  
source "non-naturelle"

*industrie nucléaire*  
*irradiation des aliments*



# Ce que nous savons et ce que nous ne savons pas

## 4.2.1 Uncertainty

The low-dose effects of ionizing radiation involve a large part of uncertainty, which is not easy to communicate to non-specialists. Uncertainty is not, however, synonymous with lack of knowledge. The degree of consensus of the scientific community can be summarized as follows [22]:

- There is a high degree of consensus on how radiation induces tissue damage.
- There is some understanding of repair mechanisms with time.
- Our knowledge is much less certain for stochastic effects.
- There is a good degree of consensus on the role of DNA mutation, but not for cancer development, which is believed to proceed in a multistep fashion where other factors such as adaptive response, impact on the immune system, genomic instability, and bystander effects may also modify development.
- The role of these latter factors at low and very low doses are the subject of scientific debate, with some authors doubting that any effect at all may be present [23].
- At total radiation doses below around 100 mSv, the ICRP assumes that the increase in the incidence of stochastic effects occurs with a small probability and in proportion to the increase in radiation dose. This so-called linear non-threshold (LNT) model is not a proven scientific fact, but "it is considered to be a prudent judgement for public policy aimed at avoiding unnecessary risk from exposure" [24].
- For heritable effects in humans, the scientific consensus is that they are plausible, but at a much lower frequency than the induction of cancer.



Que dire aux patients ?

Dites ce que **vous savez**

Dites ce que **vous ne savez pas**

Dites ce que **vous pensez**

NB : les patients ont aussi  
le droit de ne pas savoir !

**Distinguez** bien entre les trois !

# Langage clair et simple (*plain language*)

## formulation originale

*Une radiographie pulmonaire sera effectuée pour exclure la tuberculose*



## formulation claire et simple

*Vous passerez une radiographie des poumons pour vérifier que vous n'avez pas la tuberculose*

Utilisez la **voix active** et **évitez les termes techniques**

# Quantification du risque

**Indicateur approximatif** du risque possible  
Approximate indicator of possible risk (ICRP-147)

**Probabilités** et micromort  
50 micromorts par mSv

## Comparaisons

- Comparaison avec le niveau naturel de radioactivité ou avec d'autres risques
- Comparaison avec d'autres activités acceptées
- Comparaison avec la non-utilisation de rayonnements ionisants
- Distance par rapport à une bombe atomique
- Dose équivalente en banane

Modèle des **feux de circulation**

# Quantification du risque

Effective dose $E$ (mSv)	Evidence of lifetime risk of cancer	Qualitative indicators		
		ICRP in medicine	NCRP in general	BEIR VII in general
< 0.1	Inferred < $10^{-5}$ on LNT model	Negligible	Negligible	Low
0.1–1	Inferred $10^{-5}$ – $10^{-4}$ on LNT model	Minimal	Minimal	
1–10	Inferred $10^{-4}$ – $10^{-3}$ on LNT model	Very low	Minor	
10–100	Risk $10^{-3}$ – $10^{-2}$ based on LNT model and epidemiology	Low	Low	
100s	> $10^{-2}$ based on epidemiology	Moderate	Acceptable	Medium

# Définition du risque

## Communication

Etat des lieux

Rayonnements ionisants

## Recommandations

## Exemples pratiques

Situation d'exposition d'urgence

Situation d'exposition existante

Situation d'exposition planifiée





# Constatation

Nous ne sommes  
plus les seuls à  
savoir



# Recommandations



La **communication** du  
risque devrait être  
**davantage intégrée**  
dans la **formation de RP**



# Recommandations



Les **questions** qui seront posées sont **connues à l'avance** : nous pouvons déjà nous **préparer**

# Recommandations

Les spécialistes en radioprotection doivent prêter attention  
aux **trois éléments** du processus de communication

## messenger

confiance  
impartialité  
(indépendance)  
modestie

## conception du message (*framing*)

définir l'objectif  
plain language  
mentionner source & incertitudes  
pré-tester le message en interne  
autorités : coordonnez entre vous !

## public cible

interagir tôt  
évaluer la confiance  
prendre en compte les opinions  
ne pas discréditer

# Définition du risque

## Communication

Etat des lieux

Rayonnements ionisants

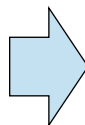
## Recommandations

## Exemples pratiques

Situation d'exposition d'urgence

Situation d'exposition existante

Situation d'exposition planifiée



- Description de la situation
- Messenger
- Cadrage du message
- Comment la comm pourrait se faire



## 7 Annexe - Exemples de situations d'exposition en Suisse nécessitant une communication adéquate

Des aspects spécifiques doivent être pris en compte en fonction de la situation d'exposition. Des exemples concrets sont présentés ci-dessous.

### urgence

#### **Fukushima**

L'OMS a dû communiquer  
sur le risque excédentaire  
de cancer

### existante

#### **Radon** dans les habitations

>10% des maisons  
mesurées dépassent les  
niveaux de référence

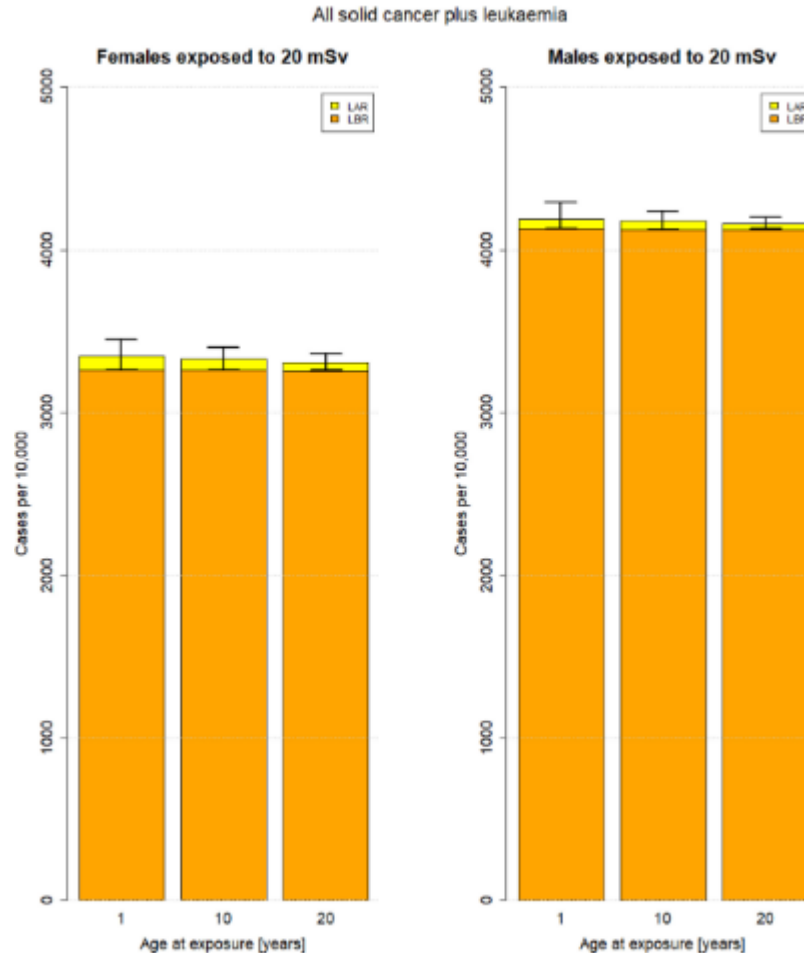
### planifiée

**protections plombées**  
pour les patients en  
radiologie  
changement de  
paradigme

urgence

Fukushima

L'OMS a dû communiquer  
sur le risque excédentaire  
de cancer



**LAR**  
Lifetime  
Attributable  
Risk

**LBR**  
Lifetime  
Baseline  
Risk

Merci pour votre attention