Indice de radioactivité de l'environnement :

un indice pour expliquer les mesures de radioactivité dans l'air et l'eau

Pourquoi un indice ?

- Réflexion lancée par l'ASN fin 2007
  - ➢ rapport du CSSIN de juin 2007 *« Tchernobyl, 20 ans après »*
  - ➢ recommande la création d'une échelle pour informer le public sur les niveaux de radioactivité de son environnement et sur leurs effets, sur le modèle des échelles existantes sur la qualité de l'air.

- Besoin confirmé par l'événement SOCATRI (7 juillet 2008)
  - ➢ demande du HCTISN : faciliter la compréhension des événements avec dissémination de la radioactivité dans l'environnement ;
  - ➢ le HCTISN est associé au développement de l'indice

❖ Difficulté de lecture des mesures du RNM pointée par les journalistes et par les internautes lors du lancement du site www.mesure-radioactivite.fr (février 2010)

Historique

- Décembre 2007 : élaboration d'un projet par ASN/DEU
- Février 2008 : création d'un GT interne ASN
- 18 décembre 2008 : présentation au HCTISN
- Janvier 2009 : création du GT piloté par l'ASN avec participation du HCTISN

- 8 réunions du GT entre février 2009 et 2011 :
  - Première réunion le 4/02/2009
  - Réunion de conclusions le 11/02/2011, compte-rendu CODEP-DEU-2011-023799 du 4/05/2011

Les questions posées pour la construction de l'indice

- Quels liens et quelle cohérence avec les échelles existantes (INES) ?
- A partir de quelles données environnementales disponibles doit-on calculer cet indice ou élaborer cette échelle : toutes données environnementales disponibles ou limitation à certains compartiments de l'environnement ou aux mesures obtenues en temps réels ?
- Quelles références retenir : bruit de fond (valeurs nationales, locales), valeurs réglementaires d'exposition du public… ?
- Faut-il considérer les mesures de radioactivité de l'environnement (becquerel) ou le niveau d'exposition de la population (sievert) ?
- Doit-on et comment prendre en compte le niveau d'exposition à la radioactivité naturelle ambiante, qui elle-même peut varier dans l'espace et dans le temps ?

Difficultés rencontrées dans le fonctionnement du GT

- les attentes contradictoires du HCTISN liées aux suites des évènements de SOCATRI en juillet 2008 (communication en situation accidentelle) avec objectifs initiaux de l'ASN (utilisation en « routine ») ;
- la faible représentation et assiduité des associations malgré plusieurs appels en HCTISN à participer aux réunions ;
- de fortes réserves de certains exploitants au principe même d'un indice.

❖ Remarque des associations : le niveau naturel n'est pas mis en évidence

Objectifs de l'indice définis par le GT ASN / HCTISN

- Etre rapidement déterminé à partir des mesures et estimations de la radioactivité ;

- Etre utilisable en tout lieu et en permanence, indépendamment d'une situation incidentelle ou accidentelle, en dehors des situations gérées par les plans d'urgence (PUI,PPI) ;

- Doit qualifier l'information relative aux niveaux de radioactivité dans l'environnement : permettre une mise en perspective de l'information.

Indice de radioactivité de l'environnement (février 2011)

	Eaux destinées à la consommation humaine Qualité de l'eau à la ressource	Eaux de surface et souterraines (hors consommation humaine)	Air
Données prises en compte	α_G = activité α globale en *Bq/l* β_G = activité β globale (hors ^{40}K) en *Bq/l* ^3H en *Bq/l*	α_G = activité α globale en *Bq/l* β_G = activité β globale en *Bq/l* ^3H en *Bq/l* (Si valeurs non disponibles : prendre 0)	Mesures aérosols : α_G = activité α globale en *Bq/m³* β_G = activité β globale en *Bq/m³* $\Delta H^*(10)$: variation du débit de dose gamma ambiant[1] en *nSv/h* $H^*(10)$: débit de dose gamma ambiant en *nSv/h* (Si valeurs non disponibles : prendre 0)
Formule de calcul de l'indice		**Ieau = $(\alpha_G/6) + (\beta_G/49) + (^3H/10000) - 0,3$**	**Iair = $(\Delta H^*(10)/114) + (\alpha_G/0,003) + (\beta_G/5)$**
Rouge	*1* < α_G ou *10* < β_G ou *10 000* < ^3H	*10* <Ieau	*10* <Iair ou *1200* ≤ $H^*(10)$
Jaune	*0,1* ≤ α_G < *1* ou *1* ≤ β_G < *10* ou *100* ≤ ^3H ≤ *10 000*	*1*<Ieau<*10*	*1*<Iair<*10* *ou 600* ≤ $H^*(10)$ < *1200*
Vert	α_G < *0,1* et β_G < *1* et ^3H < *100*	Ieau<*1*	Iair<*1* *ou* $H^*(10)$ < *600*
Remarques Références	Code de la santé publique (R1321-1 à 25) Sans garantie du respect des règles de potabilité (physico-chimie, microbiologie,…).	Ingestion Activité α globale : réf. ^{239}Pu Activité β globale : réf. ^{90}Sr	Inhalation Activité α globale : réf. ^{239}Pu Activité β globale : réf. ^{90}Sr **β_G à J+5 ou J+6** IRSN : environnement

Les différences 2008-2011

- Réduction du nombre de niveaux : 7 à 3 (vert, jaune, rouge) ;
- Abandon du critère de toxicité chimique associée à un radionucléide (uranium) ;
- Abandon du critère bioindicateur à la demande de l'IRSN et des exploitants : « faible représentativité, difficulté de calcul selon les régimes alimentaires » ;
- Prise en compte de l'usage de l'eau : eau à la ressource pour la consommation humaine, autres usages de l'eau ;
- Création d'indice composite pour les compartiments sur proposition de l'IRSN ;
- Utilisation de la variation de débit de dose gamma ambiant ;
- Création d'un indice site : somme des indices composites enveloppes.

L’indice en résumé

- L’indice est calculé à partir des dernières mesures disponibles sur l’eau et l’air : il reflète la dernière situation connue (prélèvements antérieurs à la date de calcul de l’indice)

- Des valeurs de référence réglementaires ou recommandées par des institutions
- Des scénarios de calcul conservateurs
  - Air = aérosols + irradiation externe (gamma ambiant).
  - Eau = ingestion de 2 litres par jour.
    Eau à la ressource = critères DGS et marqueur Tritium

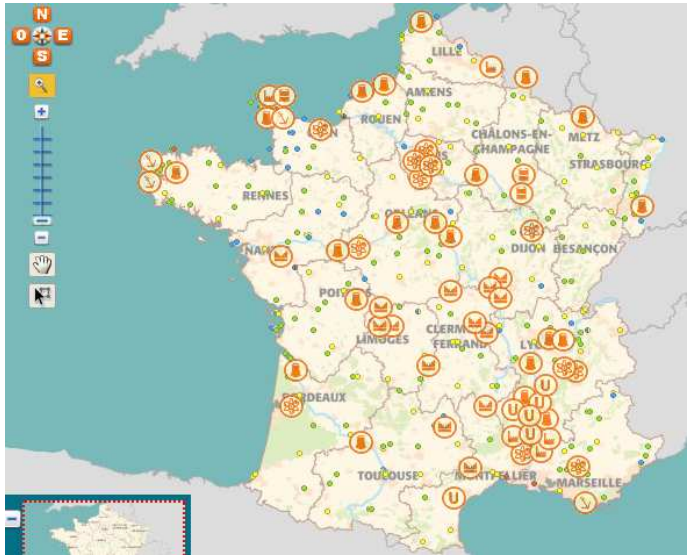
  - Adaptation possible en fonction des données disponibles : prise en compte d’une exposition de 0,1 mSv/an par radionucléide identifié

➢ Exemple surveillance FUKUSHIMA : mesures d’iode 131, du césium 137 et du césium 134 :

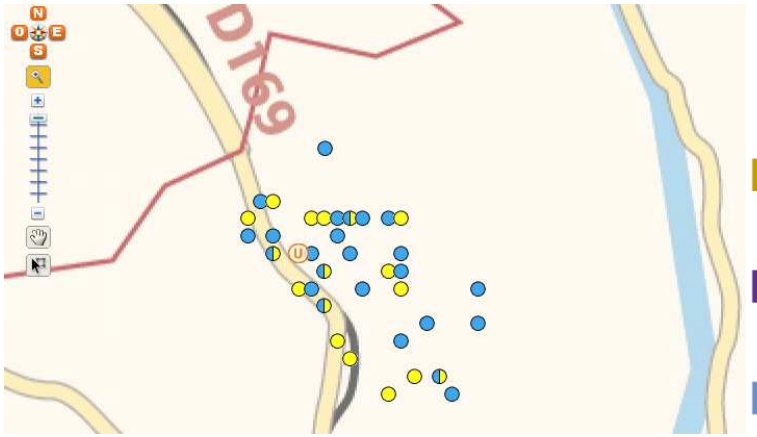
$$Iair = (\Delta H^*(10)/114) + (\alpha_G/0{,}003) + (\beta_G/5) + (I131/1{,}2) + (Cs137/2) + (Cs134/1{,}4)$$

Indice de radioactivité de l'environnement

Au niveau d'un site (échelle nationale)



Au niveau des points de mesures, en fonction des mesures disponibles (échelle localisée)



INDICE SITE : Iair + Ieau
EAU : point de « bon mélange » en aval du site
AIR : Stations règlementaires. les valeurs les **plus pénalisantes** sont utilisées

Application de l'indice à un point de mesure (routine) :

Eau de nappe phréatique (non destinée à la consommation humaine)

Date	Lieu de prélèvement	Activité bêta global mesurée (Bq/L)	Valeur de référence (Bq/L)	Tritium mesuré (Bq/L)	Valeur de référence (Bq/L)	Indice
4/05/2009	AREVA NC La Hague (ENV/PIEZO/ PZ280)	21	49	1 100	10 000	vert
10/01/2010	CEA Cadarache (CAD/EAU/SD5)	71	49			jaune
7/12/2010	ANDRA CSA Manche (1RAD / PIEZO / PO131)			139 000	10 000	rouge

Valeurs les plus élevées issues du site www.mesure-radioactivite.fr en date du 1er février 2011.

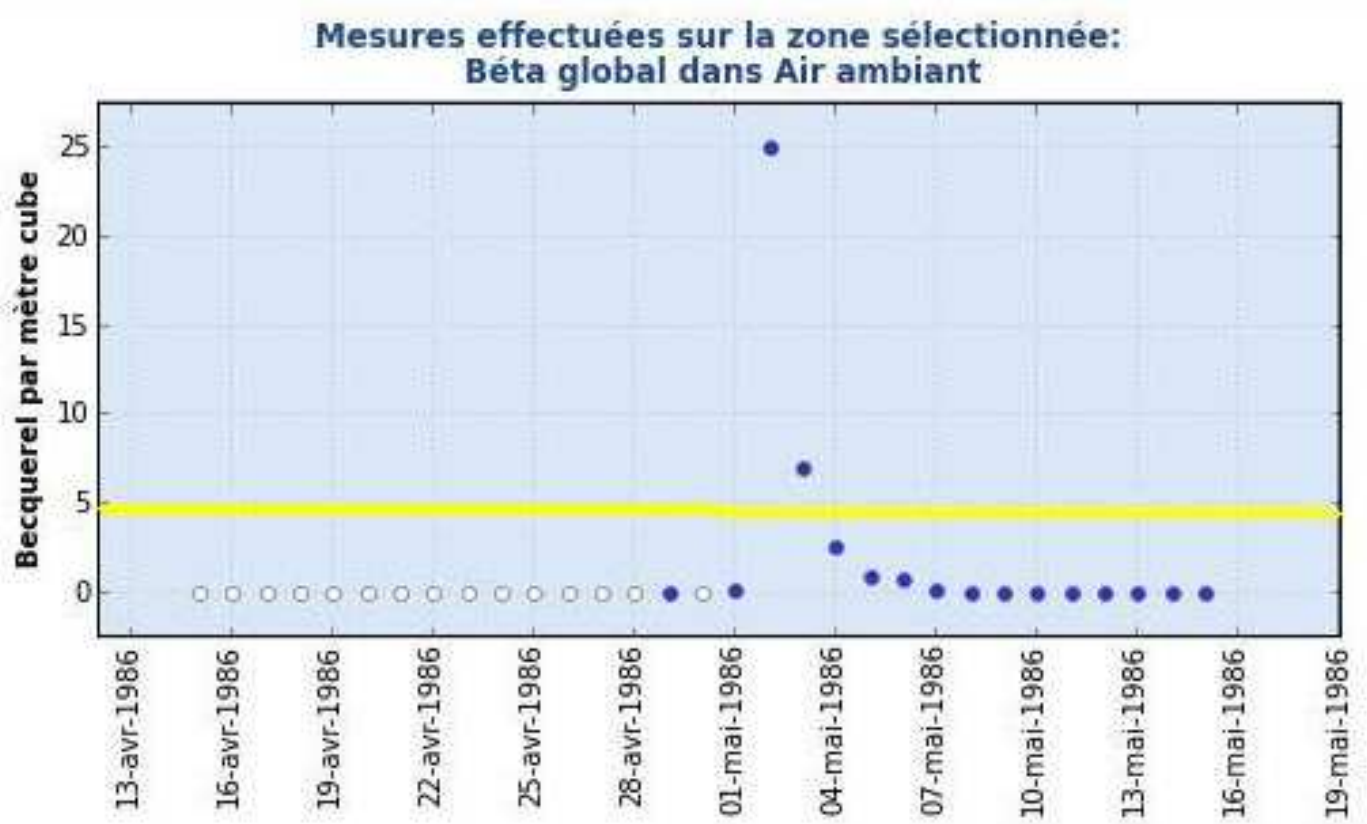
Application de l'indice à un site (routine)

- *Indice du site EDF de Nogent-sur-Seine au 29/06/2010*

AIR	Activité bêta globale	0,00066 Bq/m^3
	Activité alpha globale	Non mesuré
	Variation du débit de dose gamma ambiant [$\Delta H^*_{(10)}$]	33,6 nSv/h
	Indice composite air	**0,29**
EAU	Activité bêta globale	0,15 Bq/L
	Tritium	110 Bq/L
	Indice composite eau	**0,01**
	Indice site	**0,30**

Application de l’indice : Tchernobyl

Mesures indice bêta global sur aérosols à Vioménil (Vosges)
avril – mai 1986



Informer les publics

S’adapter aux attentes du public

⇒ des termes qualitatifs simples

⇒ apporter une réponse aux interrogations : quels risques ? quelles précautions ?

⇒ des exemples pour donner des repères (plaquette)

2 usages

- Expliquer les résultats de la surveillance de l’environnement
- Qualifier une pollution radiologique accidentelle

Des termes qualitatifs simples

Rouge	Pollution radiologique Mesures de protection des populations
Jaune	Surveillance renforcée Investigations et suivi de l'évolution de la situation
Vert	Conformité au BSS AIEA n°155 Pas d'impact sanitaire

- 1 niveau d'exposition = 1 couleur
- Les trois paliers de couleur offrent un repère sur l'impact sanitaire pour les populations et sur les éventuelles actions associées.

Expliquer les résultats de la surveillance environnementale

- Mettre en perspective l'information sur l'état radiologique de l'environnement,
- Présenter des résultats de la surveillance réglementaire / complémentaire au niveau local (CLI…)

- Remplir la promesse du site du RNM : « la surveillance de la radioactivité en toute transparence »

- Compléter la démarche d'information du public
- Fournir la clef de décryptage pour apprécier les mesures « brutes »

- Proposer une carte de la situation radiologique de la France

- Améliorer l'accessibilité des tableaux de mesure

En situation accidentelle

Rôle complémentaire à l'échelle INES

1) Classement INES (révisable) => gravité de l'événement
   (les conséquences radiologiques sont estimées à l'extérieur du site)
2) Prélèvements ad hoc sur zone
3) Niveau de radioactivité mesuré dans l'air et l'eau => Indice
4) Suivi de l'évolution de la situation radiologique post-accidentelle et information du public avec l'indice

L'application de l'indice nécessite une mise en perspective du niveau de la radioactivité mesurée :

- Zones impactées
- Influence de la distance à l'accident
- Impact sanitaire

Des documents adaptés à leur public

1) Un guide de l'ASN (professionnel) pour garantir une bonne application de l'indice.
   = Mode d'emploi pour les producteurs de données (sans restriction d'usage)

2) Une plaquette pour présenter l'indice et son intérêt (sur le modèle de l'échelle INES)
   = un document synthétique pour les CLI / les associations / les médias.

3) Sur le site Internet www.mesure-radioactivite.fr pour porter le sujet auprès du grand public.

Expérimentation

- Consultation du GT « indice » sur les projets de guide professionnel de l'ASN et de plaquette relai d'opinion

- Intégration sur le site www.mesure-radioactivite.fr
  - présentation au COPIL RNM du 20 mai
  - GT Com du RNM du 7 juillet 201
  - Test par un panel d'utilisateur