

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives

Congrès Intersol

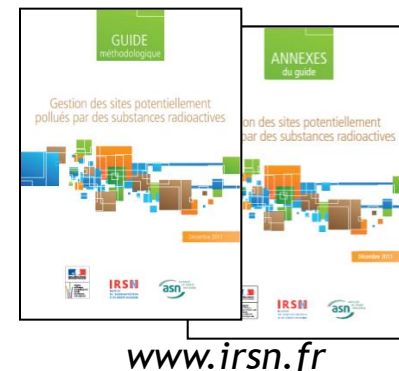
14-16 mars 2017

Lyon

© IRSN

Démarche de gestion de référence

Guide méthodologique



- Révision en 2011 (de la version 2001) par l'IRSN à la demande du ministère en charge de l'environnement et de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)
 - ↳ Notamment pour mise en cohérence avec la politique nationale de gestion des sites pollués (textes de février 2007)
- Guide de bonnes pratiques favorisant une gestion simultanée et concertée de l'ensemble des risques (chimiques et radiologiques)
- Démarche proposée pouvant être utilisée sur l'ensemble des sites potentiellement pollués par des substances radioactives

Les grands principes de la démarche

Diagnostic

■ Socle sur lequel repose toute démarche de gestion

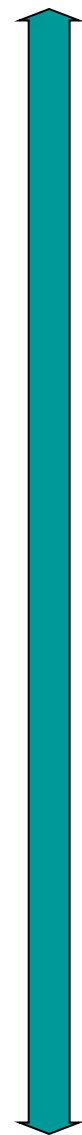
↳ A mener avec une exigence d'exhaustivité suffisante afin d'aborder la situation dans sa **globalité**

- Ensemble des pollutions (radioactives et chimiques)
- Zones géographiques d'investigation non restreintes

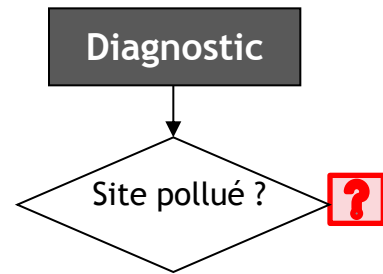
Les grands principes de la démarche

Diagnostic

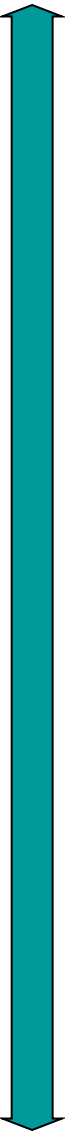
Implication
des parties
prenantes



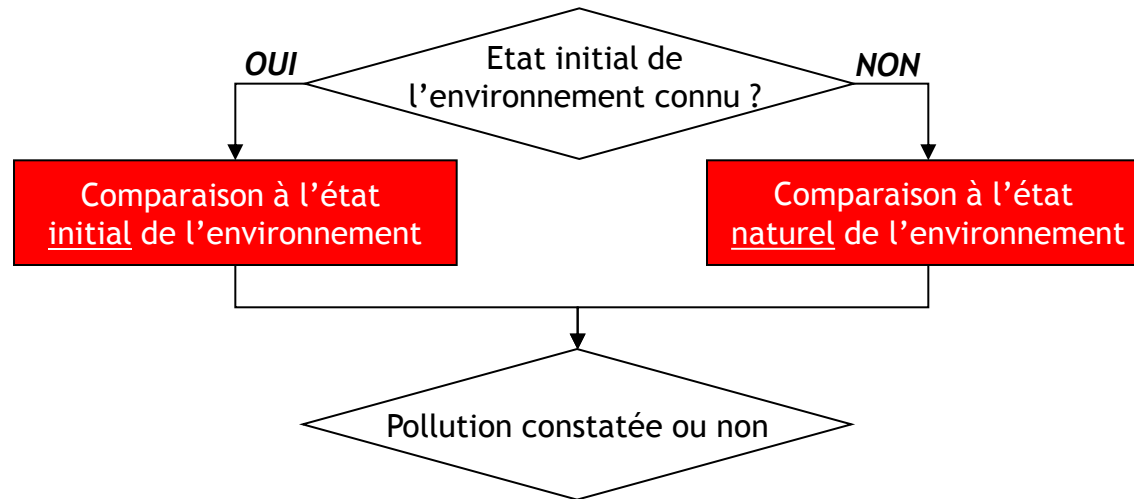
Les grands principes de la démarche



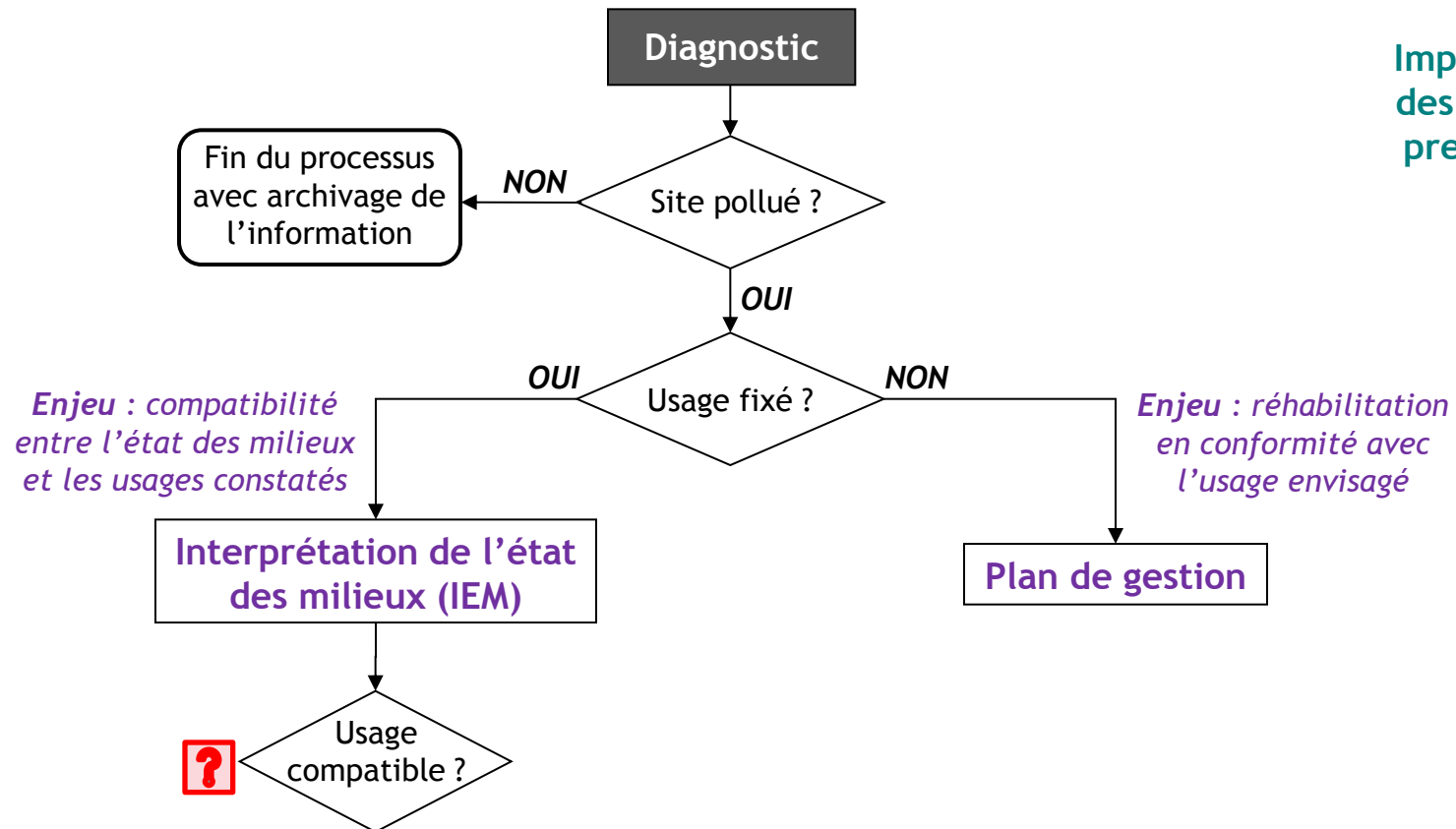
Implication
des parties
prenantes



Le site est-il pollué?



Les grands principes de la démarche



Les usages constatés sont-ils compatibles avec l'état des milieux ?

↳ Comparaison aux valeurs de gestion retenues par les pouvoirs publics (protection des personnes et de l'environnement)

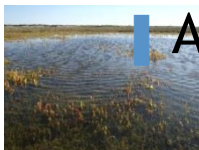
- Comparaison des niveaux de pollutions mesurés aux valeurs définissant un **niveau de qualité pour un milieu et un usage** si elles existent

- **Sinon**, évaluation quantitative des expositions radiologiques (EQER)

✓ Valeur repère : 1 mSv.an⁻¹ ajouté

Optimisation

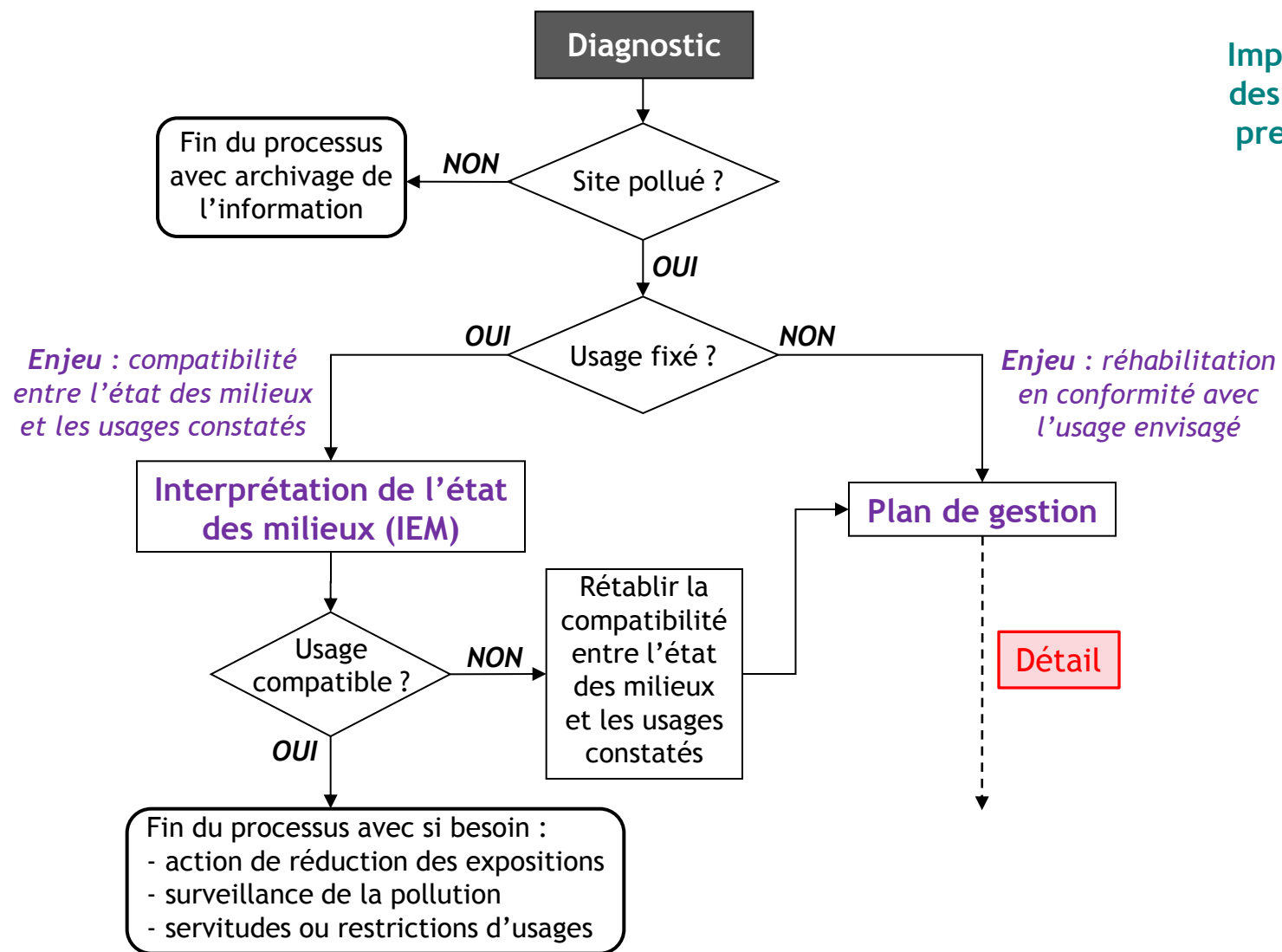
Dose \approx indicateur de l'impact total
($\Sigma \Sigma$ substances, voies d'exposition)

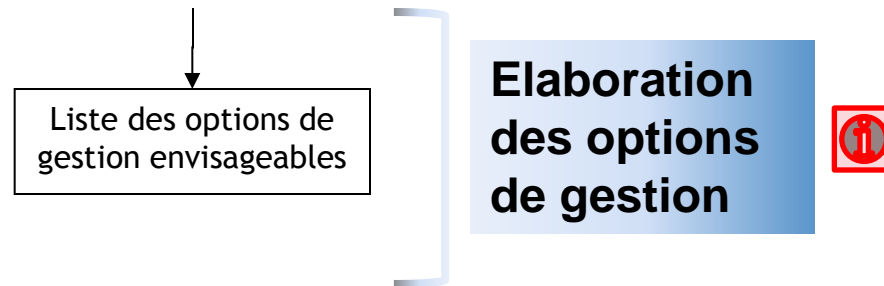


- Aujourd'hui absence d'outil standardisé permettant d'évaluer les expositions d'un écosystème donné et de juger de la compatibilité d'une pollution avec sa préservation, mais existence d'autres outils pouvant être utilisés

- Substances avec toxicité chimique et radiologique → étudier les 2 aspects conjointement et retenir le risque le plus pénalisant

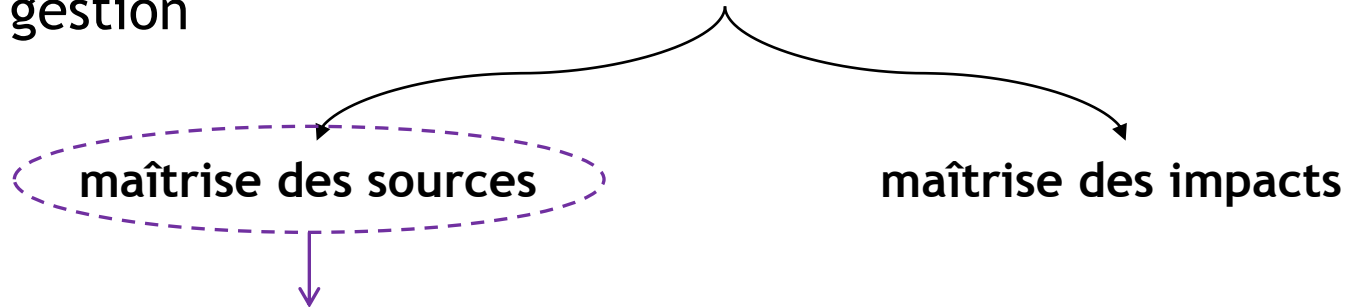
Les grands principes de la démarche





Elaboration des options de gestion

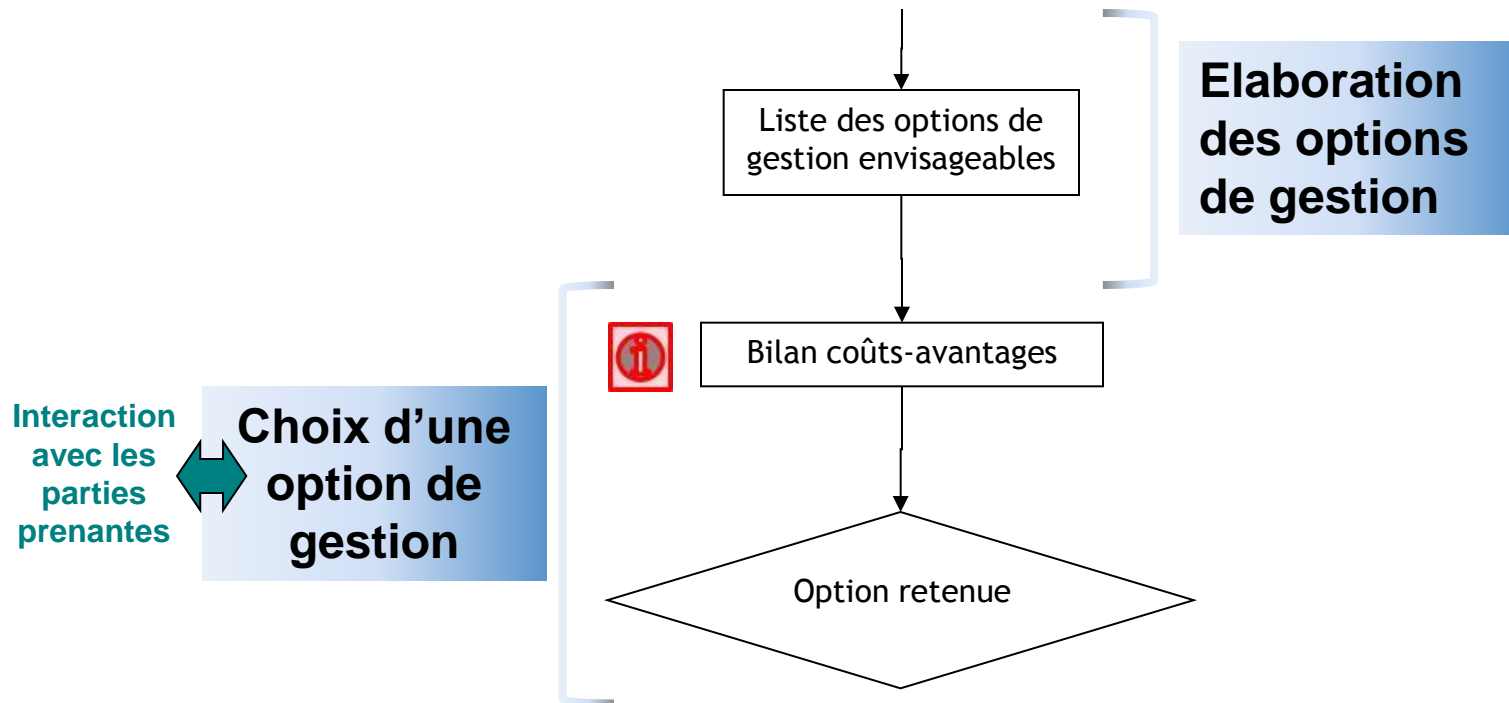
- 2 types d'action envisageables lors de la définition d'une option de gestion



- ✓ De manière générale, retrait de la pollution = solution à privilégier à chaque fois que possible [option de référence = assainissement « maximal »/complet]
- ✓ Si inconvénients (d'ordre environnemental, technique, sanitaire ou socio-économique) liés à l'assainissement complet trop importants, options de gestion alternatives pouvant être envisagées
 - en couplant des actions de maîtrise des sources et des actions de maîtrise des impacts

■ En définissant des **objectifs d'assainissement**

Options alternatives à l'assainissement complet



Bilan coûts-avantages

■ But : comparer les \neq options de gestion afin d'identifier la solution optimale, sur la base d'un **ensemble de critères** :

✓ exposition des travailleurs durant les opérations d'assainissement et d'aménagement envisagées

✓ exposition résiduelle du public à l'issue des travaux

pour options de gestion alternatives à l'assainiss^t complet ne permettant pas d'annuler l'ensemble des voies d'exposition ajoutée

✓ incidence environnementale

✓ contraintes liées à l'élimination des déchets (existence de filières, volumes à éliminer -saturation filière -)

✓ faisabilité et efficacité des solutions techniques retenues

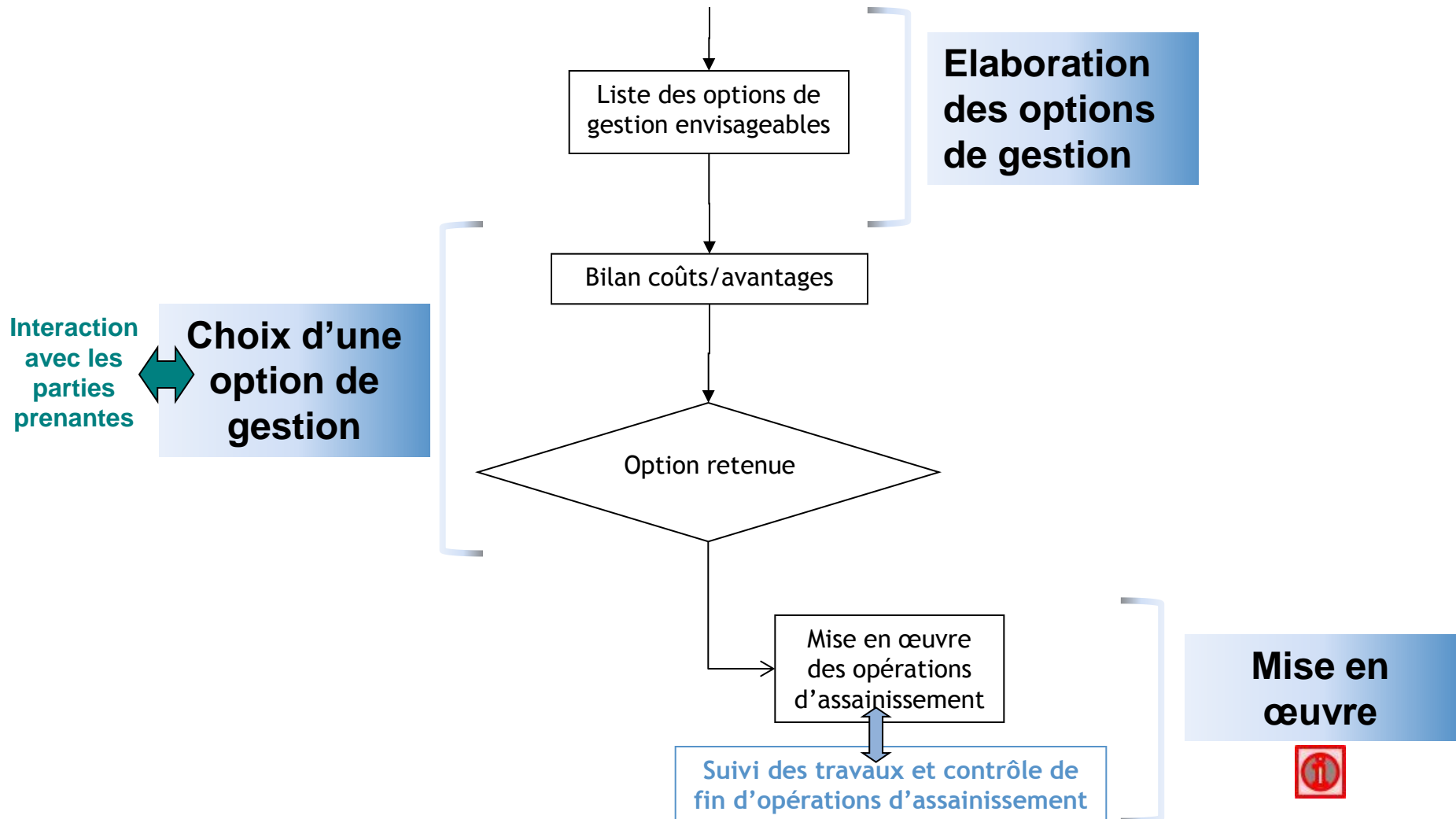
✓ degré de liberté sur la pleine jouissance du terrain (robustesse)

✓ performance dans le temps (pérennité)

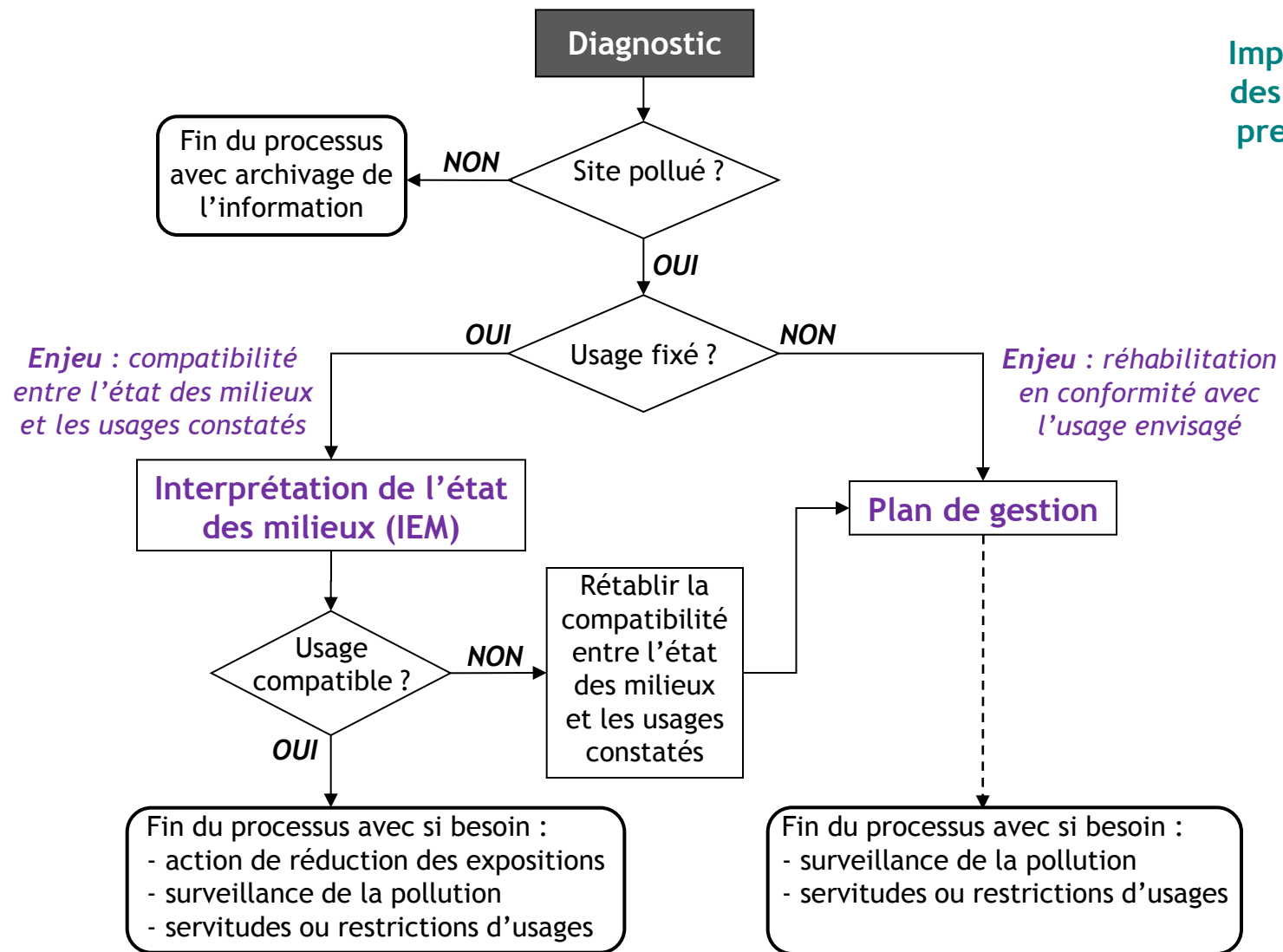
✓ servitudes / surveillance / maintenance ?

✓ coût total de l'option

✓ perception sociétale...



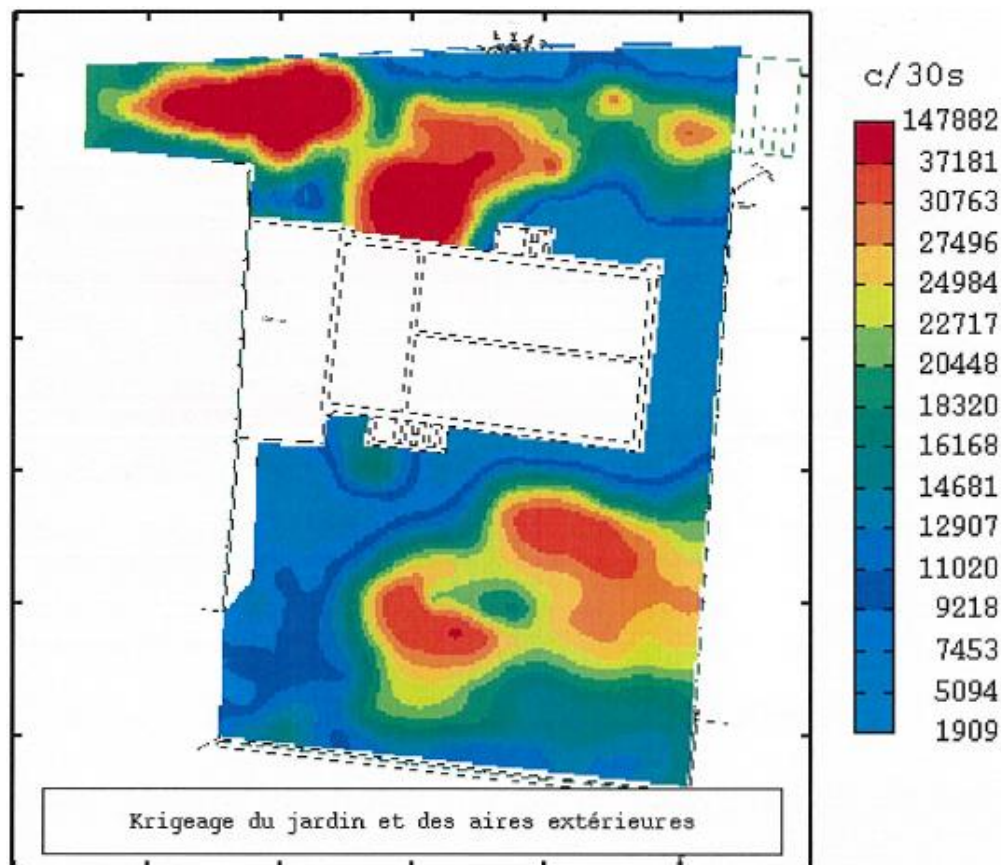
Les grands principes de la démarche



Exemple d'application

Contexte de la parcelle (1/2)

- Cartographie de la parcelle de la contamination
 - Parcelle de $\sim 400 \text{ m}^2$ avec pollution non homogène répartie sur tout le terrain
 - Maison encore en place et située en zone de pollution maximale
- Pollutions au radium : jusqu'à $\sim 40 \text{ Bq/g}$
- Quartier résidentiel très dense



Contexte de la parcelle (2/2)

- **Contrainte d'usage pour la parcelle**
 - Usage résidentiel uniquement
- **Servitude annexée au PLU de la commune, relative au quartier où se trouve la parcelle**
 - Usage libre de la couche 0 - 50 cm du sol
 - Tout travaux ou construction nécessitant un affouillement dépassant 50 cm de profondeur s'accompagne de l'évacuation des terres par un organisme agréé vers un centre de traitement ou de stockage spécialisé de l'ANDRA

Option de référence

Élimination de la totalité de la contamination

Coût total	Expositions des travailleurs	Exposition après réalisation du plan de gestion	Faisabilité et efficacité des solutions techniques retenues	Degré de liberté sur la pleine jouissance du terrain (robustesse)
1 700 k€ +/- 300 k€	Exposition maximale par rapport aux autres options où les quantités de terres polluées manipulées sont moindres	Exposition nulle car aucune pollution laissée sur site	Techniques classiques d'excavation, de terrassement et de démolition	Pleine jouissance du terrain

Pérennité	Contraintes liées à l'élimination des déchets	Servitudes / surveillance	Risques au niveau de la perception sociétale
Performant dans le temps	Toute la pollution est évacuée	Aucune	Risque d'incompréhension des riverains concernant leur propre terrain

Option n° 1

Objectifs

- Mise en œuvre d'objectifs d'assainissement (en Bq/g en radium 226)
- Respect des restrictions d'usage décrites dans le PLU

Forte action sur la maîtrise des sources

Faible action sur la maîtrise des impacts

Modalités d'assainissement

- Retrait des terres sur la totalité de la parcelle jusqu'à atteinte des objectifs d'assainissement
- Ajout de terres saines
- Dispositions constructives particulières pour la maison (radon)

Option n°2

Objectifs

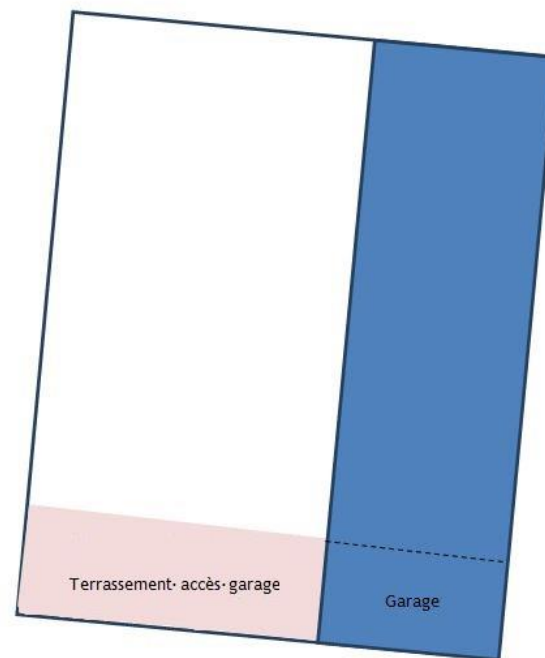
- Maîtrise des exposition (travailleurs et population)
- Limiter le volume de terres contaminées à évacuer
- Respect des restrictions d'usage décrites dans le PLU

Faible action sur la maîtrise des sources

Forte action sur la maîtrise des impacts

Modalités d'assainissement

- Assainir un peu plus au niveau de la maison actuelle et un peu moins sous la terrasse actuelle
- Mise en place d'un géotextile
- Nivelier le terrain avec de la terre saine à la cote maximale du terrain actuel
- Optimiser la position de la maison, garage et allée
- Dispositions constructives particulières pour la maison (radon)



Option n° 3

Objectifs

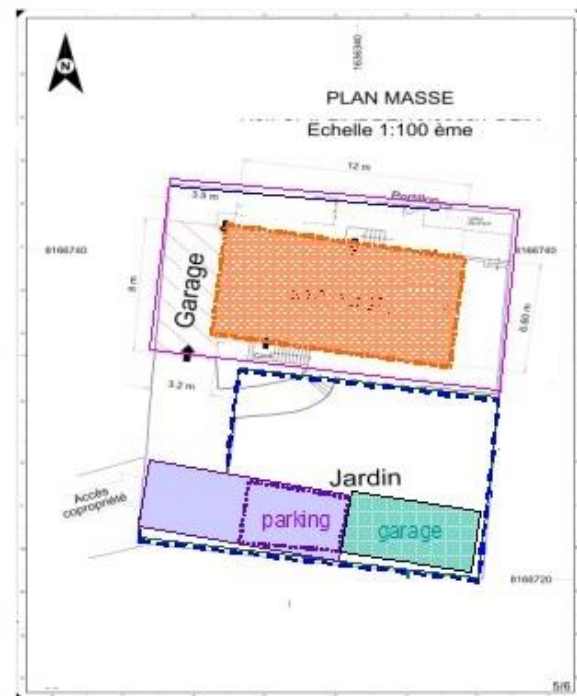
- Assainissement maximal (moitié du terrain totalement exempte de pollution)
- Respect des restrictions d'usage décrites dans le PLU

Forte action sur la maîtrise des sources

Forte action sur la maîtrise des impacts

Modalités d'assainissement

- Retrait et élimination de toutes les terres polluées situées dans la moitié de la parcelle comprenant l'ancienne maison
- Retrait et élimination des terres sur les 50 premiers cm sur le reste de la parcelle
- Mise en place d'un géotextile et d'une couche de terre saine (50 cm)
- Construction de la nouvelle maison à l'emplacement de l'ancienne sans contrainte constructive
- Garage et allée permettant de couper l'accès à la contamination résiduelle



Bilan coûts-avantages (1 / 2)

	Coût total	Expositions des travailleurs	Exposition après réalisation du plan de gestion	Faisabilité et efficacité des solutions techniques retenues	Degré de liberté sur la pleine jouissance du terrain (robustesse)
<u>Option 1</u> Assainissement partiel (objectif de 5 Bq/g en 226Ra) et maintien en place de pollutions sous confinement	550 k€ +/- 80 k€	Exposition modérée (sur la base de l'EQER)	Exposition faible pour les résidents (sur la base de l'EQER)	Techniques classiques (excavation, terrassement, démolition)	Le terrain avec sa future habitation n'offre pas un degré de liberté total sur le terrain, avec dispositions constructives particulières
<u>Option 2</u> Assainissement partiel (élimination des terres les plus contaminées)	510 k€ +/- 80 k€	Exposition faible (sur la base de l'EQER)	Exposition faible pour les résidents (sur la base de l'EQER)	Techniques classiques (excavation, mise en place d'un géotextile, terrassement, démolition)	Pas de degré de liberté pour la position de la future maison avec dispositions constructives particulières
<u>Option 3</u> Assainissement maximal sur une partie de la parcelle	785 k€ +/- 115 k€	Exposition forte (sur la base de l'EQER)	Exposition extrêmement faible (sur la base de l'EQER)	Techniques classiques (excavation, mise en place d'un géotextile, terrassement, démolition)	Pas de degré de liberté pour la position de la future maison Totale jouissance sur la moitié de la parcelle et sur les 50 premiers centimètres de sol de l'autre moitié


Bilan coûts-avantages (2/2)

	pérennité	Contraintes liées à l'élimination des déchets	Servitudes / surveillance	Risques au niveau de la perception sociale
<p><u>Option 1</u> Assainissement partiel (objectif de 5 Bq/g en 226Ra) et maintien en place de pollutions sous confinement</p>	Pérennité de la connaissance de la pollution assurée par le PLU (dispositif de contrôle du respect du PLU à mettre en œuvre)	Pas de risque de saturation de filières	Maintien du PLU en place sur le quartier obligatoire en regard des pollutions résiduelles	Nécessité d'acceptation du maintien sur site d'une partie de la pollution (pas de garantie à long terme de la remise en surface de la contamination) Risque d'incompréhension des riverains concernant leur propre terrain
<p><u>Option 2</u> Assainissement partiel (élimination des terres les plus contaminées)</p>	Pérennité de la connaissance de la pollution assurée par le PLU (dispositif de contrôle du respect du PLU à mettre en œuvre)	Pas de risque de saturation de filières	Maintien du PLU en place sur le quartier obligatoire en regard des pollutions résiduelles sous confinement (géotextile)	Nécessité d'acceptation du maintien sur site d'une partie de la pollution (pas de garantie à long terme de la remise en surface de la contamination) Risque d'incompréhension des riverains concernant leur propre terrain
<p><u>Option 3</u> Assainissement maximal sur une partie de la parcelle</p>	Pérennité de la connaissance de la pollution assurée par le PLU (dispositif de contrôle du respect du PLU à mettre en œuvre)	Pas de risque de saturation de filières	Maintien du PLU en place sur le quartier obligatoire en regard des pollutions résiduelles sous confinement (géotextile)	Nécessité d'acceptation du maintien sur site d'une partie de la pollution (pas de garantie à long terme de la remise en surface de la contamination) Risque d'incompréhension des riverains concernant leur propre terrain

Enseignements tirés d'applications concrètes

■ Définition d'options de gestion alternatives à l'assainissement maximal d'un site (plan de gestion)

- ✓ présentation de la démarche dans le guide : trop générale et pas assez explicite pour être facilement mise en œuvre
- ✓ identification de 3 critères particulièrement utiles à considérer liés aux caractéristiques des pollutions et configuration du site :
 - niveaux d'activité des terres polluées et volumes associés
 - distribution spatiale des pollutions
 - configuration et superficie du site
- ✓ objectif de garantir la robustesse et la pérennité des dispositifs mis en œuvre pour maîtriser les impacts des pollutions laissées en place

 intégrer non seulement la notion de court terme, mais également du long terme dans l'élaboration (et le choix) des options de gestion

- Prise en compte du « long terme » dès lors que des servitudes, des restrictions d'usages et/ou des dispositifs de confinement des pollutions résiduelles sont mis en place (plan de gestion)
- Très peu, voire aucune, prise en compte de la préservation des ressources et des milieux naturels
 - Au niveau de l'IEM
 - Au niveau du plan de gestion

Merci de votre attention.

Des commentaires ?

Des questions ?

