

# Prise en compte de la biodiversité pour réaliser les travaux de reprise des terres marquées du Ru des Landes

Patrick DEVIN,

Virginie BORGNE, Christophe RAY et Philippe LERAY  
Orano Recyclage La Hague



# Sommaire

## 1. Présentation générale du sujet

- a. Historique
- b. Présentation du ru des Landes
- c. Etat des lieux du marquage en 2019
- d. Analyse des origines possibles du marquage et situation hydrogéologique
- e. Programme de surveillance complémentaire
- f. Plan de gestion des terres marquées du Ru des Landes
- g. Suppression des apports potentiels identifiés

## 2. Dérogation autorisant la perturbation et la destruction de milieux particuliers à certaines espèces animales protégées

## 3. Déclinaison des prescriptions techniques relatives aux travaux d'excavation des terres marquées

## 4. Travaux envisagés

## 5. Conclusions

# 01

## Présentation générale du sujet



# Historique (1/3)

**Constat par l'exploitant d'un marquage radiologique de la zone humide au niveau du ru des Landes dans les années 80**

**Situation connue des autorités (OPRI, DSIN puis ASN) et de la CLI (anciennement CSPI) depuis 1995**

**Cette zone fait l'objet d'une surveillance radiologique depuis plusieurs années**

**Communication des résultats de mesure de l'exploitant :**  
dans les registres réglementaires mensuels,  
dans les rapports environnementaux annuels,  
depuis 2009 : sur le Réseau National de Mesures de la radioactivité dans l'environnement ([www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)).

**Le 10 octobre 2016 : Publication par l'ACRO (Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest) d'un article relatif au marquage dans la zone du ru des Landes**

# Historique (2/3)

Pour mémoire

Lettre Mmes Dati et Rivasi députés européennes) 19 septembre 2017 → Visite de vérification article 35 mai 2018 : questions sur ce sujet

## Communication régulière à la CLI La Hague

Constat par l'exploitant d'un marquage radiologique de la zone humide au niveau du ru des Landes dans les années 80

Situation connue des autorités (OPRI, DSIN puis ASN) et de la CLI (anciennement CSPI) depuis 1995 et mise en place d'une surveillance renforcée par COGEMA

Communication des résultats de mesure de l'exploitant :

- dans les registres réglementaires mensuels,
- dans les rapports environnementaux annuels,
- depuis 2009 [www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)

Décision Orano début 2017 de retirer les points les plus marqués, afin d'être en capacité de détecter le plus finement possible toute éventuelle évolution future du marquage radiologique dans la zone

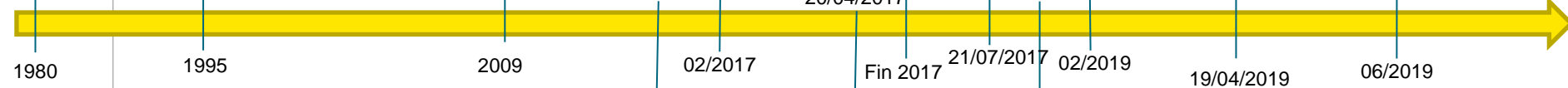
Communication Orano aux JT SFRP « Sols, sédiments et radioactivité 6 & 7 février 2019

Communication Orano aux 1<sup>ème</sup> Congrès National SFRP La Rochelle 18, 18 et 20 juin 2019

Transmission d'un « dossier technique » à l'ASN fondé sur le guide n°24

Mise en place d'une surveillance renforcée Orano

Demande de dérogation vis-à-vis des espèces protégées auprès de la Préfecture/DREAL



Publication par l'ACRO (Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest) d'un article relatif au marquage dans la zone du ru des Landes

Avis IRSN/2017-00136

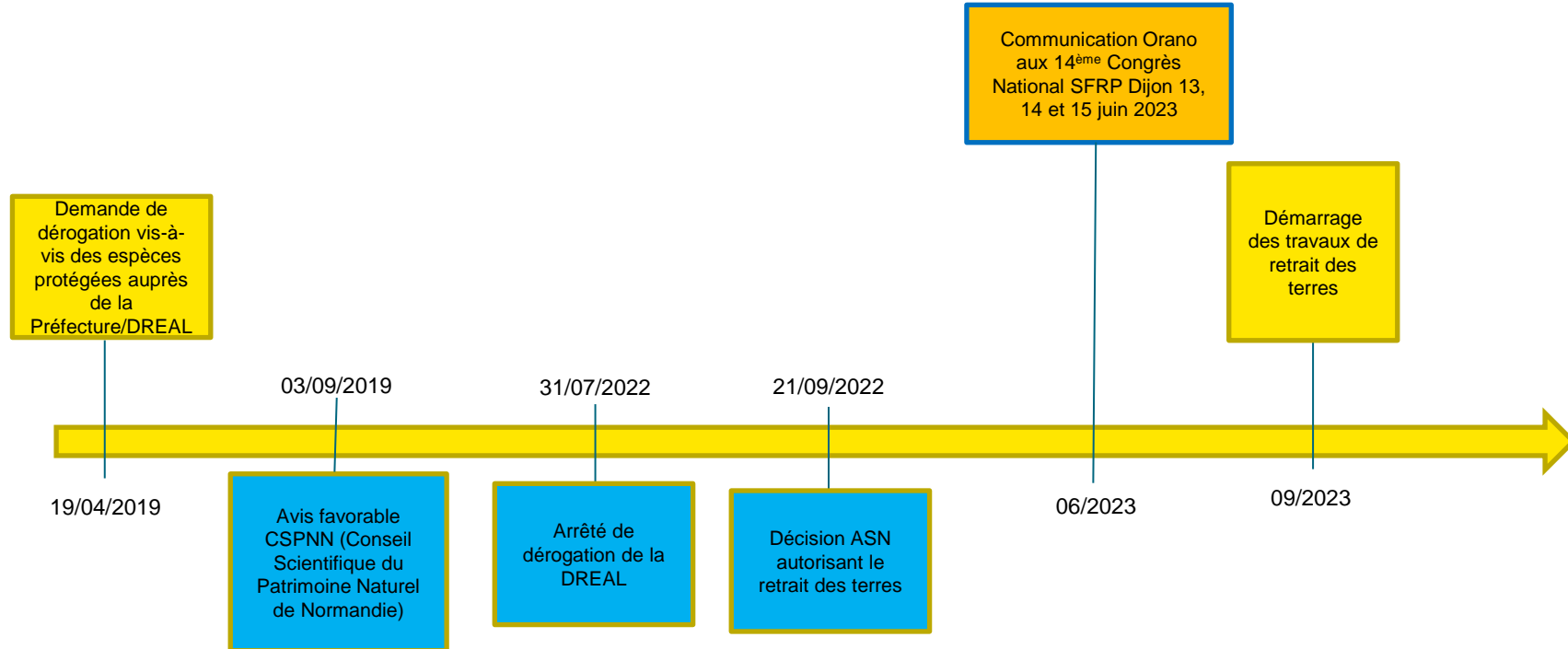
Publication d'un article IRSN dans la revue REPERES N°36

Prise en compte de la biodiversité pour réaliser les travaux de reprise des terres marquées du Ru des Landes SFRP Dijon 13, 14 et 15 juin 2023

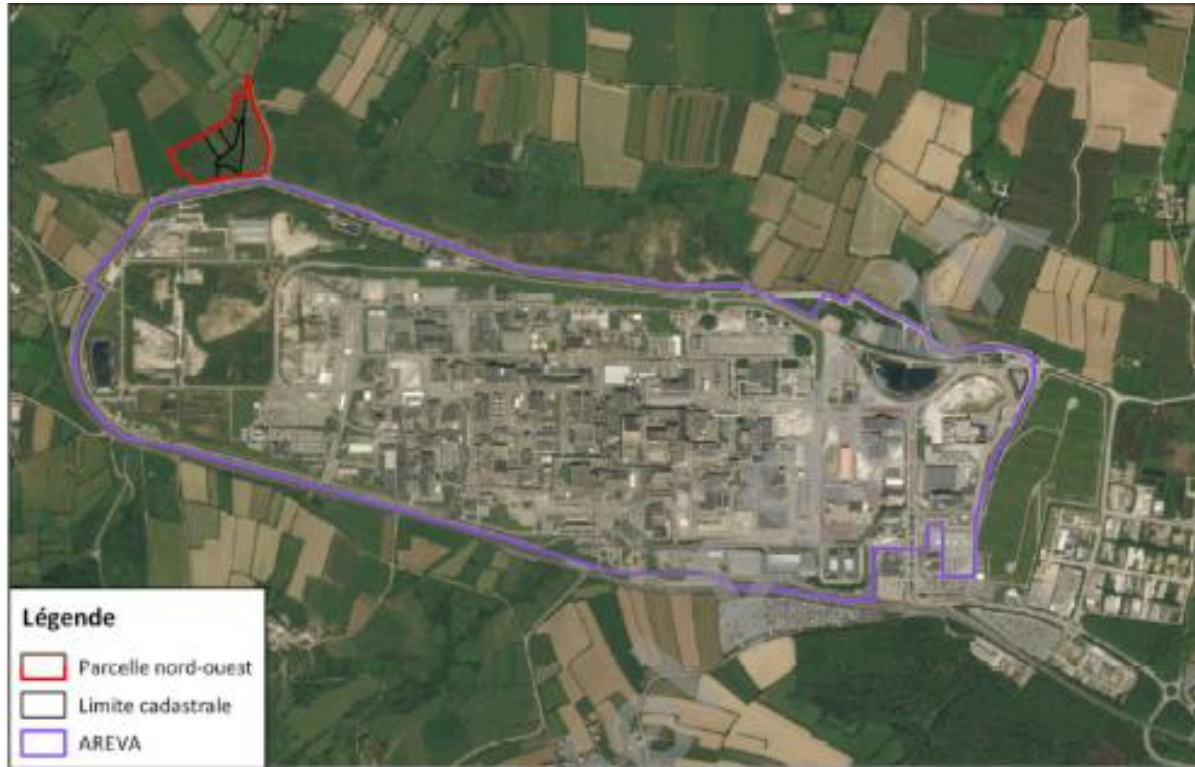


# Historique (3/3)

## Communication régulière à la CLI La Hague



# Situation géographique



# Zone de la résurgence du ru des Landes

Le ru des Landes est une résurgence de la nappe phréatique en amont du ruisseau des Landes sur la commune d'Omonville-la-Petite

La zone concernée est essentiellement constituée d'une saulaie marécageuse et tourbeuse (humus, tourbe et végétaux en décomposition)



Prise en compte de la biodiversité pour réaliser les travaux de reprise des terres marquées du Ru des Landes  
SFRP Dijon 13, 14 et 15 juin 2023



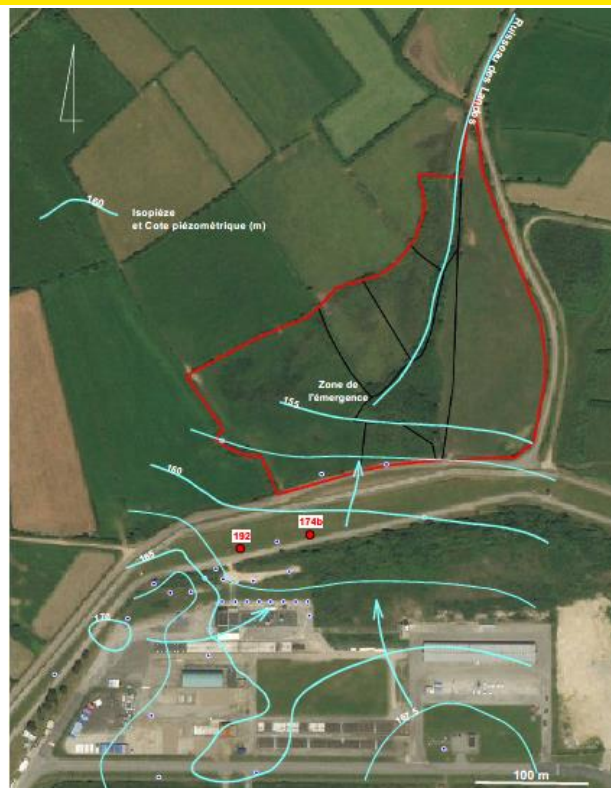
# Etat des lieux du marquage en 2019

L'étendue du marquage en émetteurs alpha artificiels est très localisée (~ 40 m<sup>2</sup>), et se concentre au niveau de l'humus/tourbe de la résurgence du ru des Landes

Les valeurs maximales relevées sont les suivantes (en Bq/kg sec)

Entité	<sup>241</sup> Am	<sup>238</sup> Pu	<sup>239-240</sup> Pu
IRSN	98	174	15,6
Orano	84	188	15,3

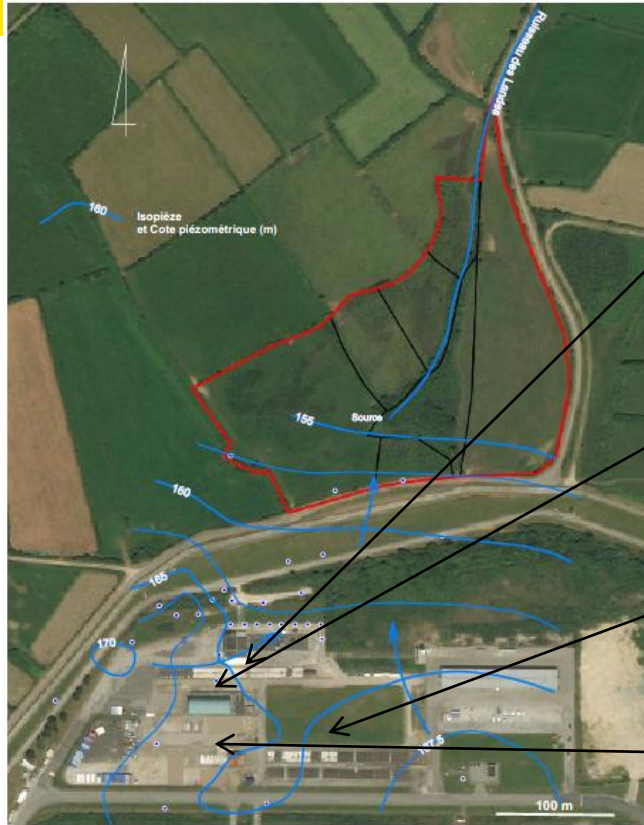
Les différentes campagnes de mesures réalisées par l'IRSN, l'ACRO et ORANO fournissent des résultats cohérents



Prise en compte de la biodiversité pour réaliser les travaux de reprise des terres marquées du Ru des Landes  
SFRP Dijon 13, 14 et 15 juin 2023

# Analyse des origines possibles du marquage et situation hydrogéologique

L'origine du marquage provient de certains entreposages historiques de la zone NW de l'établissement



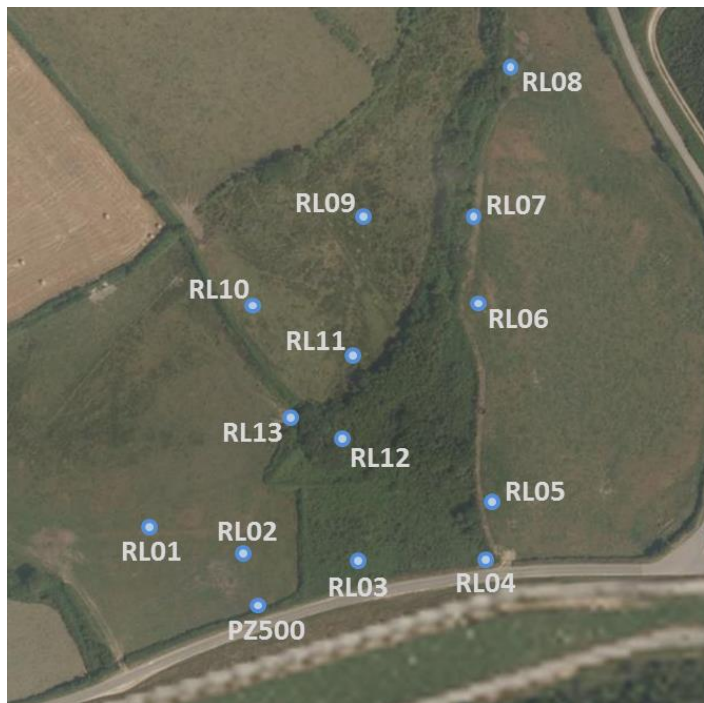
Silo 130 : Entreposage des gaines et chemises des combustibles UNGG. Exploité à partir de novembre 1973. Incendie en 1981 : Apport aérien puis ruissellement potentiel vers le ru des Landes.

Fosses bétonnées : Exploitées à partir de 1969 et vidées dans les années 90. Déchets technologiques de faible et moyenne activité.

Tranchées pleine-terres : Exploitées de 1967 à 1978. Déchets faiblement contaminés ou douteux. Pas de contamination décelable dans le sol.

Blocs béton : Déchets alpha non compactables ou de grandes dimensions, et déchets irradiants. Exploités de 1972 à 1993.

# Programme de surveillance complémentaire



Type d'échantillon	Identifiant	Périodicité	Mesures
Terre	RL01, RL02, RL03, RL04, RL05, RL06, RL07, RL08, RL09, RL10 et RL11	Trimestrielle	Spectrométrie gamma
Sédiment	RL12 (résurgence) RL13 (abreuvoir)	Trimestrielle	Sr90 Emetteurs alpha Spectrométrie gamma
Herbe	RL09 et RL11	Trimestrielle	Sr90 Spectrométrie gamma
Eau	RL12 (résurgence) PZ500 (piézomètre)	Trimestrielle	Sr90 Emetteurs alpha Spectrométrie gamma
Végétaux aquatiques	RL13	Trimestrielle	Spectrométrie gamma

# Surveillance du ruisseau des Landes 2022

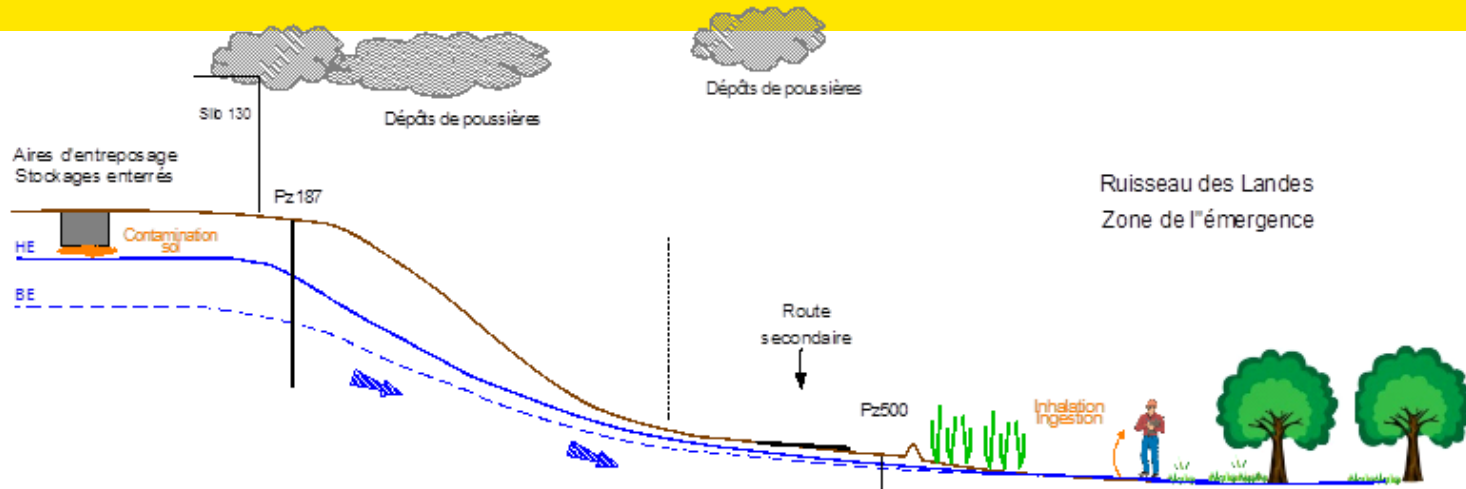
	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>129</sup> I	<sup>241</sup> Am	<sup>238</sup> Pu	<sup>239/240</sup> Pu
Terres Spectrométrie $\gamma$ sur éch. frais (en <b>Bq/kg frais</b> )	Entre 2,5 et 80			Entre < SD et 1,01		
Sédiments en <b>Bq/kg frais</b>	Entre 1,3 et 26,2	Entre 5,6 et 86,3			Entre 0,11 et 2,18	Entre 1,76 et 27,6
Herbes (en <b>Bq/kg frais</b> )	Entre 0,07 et 1,77	Entre 0,7 et 22,9	Entre < SD et 0,32	< SD		
Eaux (en <b>Bq/L</b> )	< SD	Entre 0,23 et 1,77		Entre < SD et 1,38	< SD	Entre <SD et 0,0032
Végétaux aquatiques (en <b>Bq/kg frais</b> )	Entre 0,24 et 1,37		Entre 0,01 et 0,13	Entre 0,17 et 1,8		

La surveillance complémentaire mise en place au niveau de la résurgence du ruisseau des Landes sur les différents compartiments (terre, sédiments, herbe, eau et végétaux aquatiques) permet de **suivre 14 points**, soit **30 analyses trimestrielles (spectrométrie gamma, spectrométrie alpha et analyses strontium 90)**

**L'ensemble des résultats montre des niveaux faibles et pas d'évolution de l'activité radiologique**

**Les variabilités sont associées à la nature des échantillons et la période de prélèvement**

# Schéma conceptuel (selon guide n°24 ASN)



Sources	Voies de transfert	Cibles	Voies d'exposition
<p><u>Sources primaires :</u></p> <p>Fosses bétonnées Tranchée pleine terre Aire d'entreposage de déchets Incendie du silo 130</p> <p><u>Sources secondaires :</u></p> <p>Marquage des sols</p>	<p>Voie atmosphérique Eaux souterraines Eaux de ruissellement</p>	<p><u>Zone de stockage :</u></p> <p>Travailleurs</p> <p><u>Zone de l'émergence :</u></p> <p>Exploitants agricoles, promeneurs Faune, Flore</p>	<p><u>Sur le site :</u></p> <p>Inhalation</p> <p><u>Hors site :</u></p> <p>Inhalation Ingestion d'eau, sols, végétaux</p>

# Evaluation de l'impact dosimétrique et définition d'une valeur seuil comme critère de retrait des terres

Application du scénario « Incursion sur friche » du guide méthodologique sur la « Gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives » rédigé par le MEDDTL, l'IRSN et l'ASN en décembre 2011 :

Paramètres	Scénario Friche enfant	Scénario Friche adulte
Age de l'individu (an)	10	30
Quantité de terre ingérée par inadvertance ( $Q_{sol}$ , g/an)	10	10
Quantité de terre ingérée par inadvertance ( $Q_{sol\ moyen}$ , mg/j)	50	50
Quantité d'eau ingérée par inadvertance ( $Q_{eau\ baignade}$ , l/an)	0.1	0.1
Temps passé sur la friche (BTextérieur-espaces verts : h/an)	300	300
Temps moyen passé sur la friche (BTextérieur-espaces verts : h/j)	1.5	1.5
Nombre moyen de jours considérés (N, j.an-1)	200	200
Fraction inhalable des aérosols ( $F_{inhalable}$ , sans dimension)	1	1
Empoussièrément sur parcelle en friche (poussières, mg/m <sup>3</sup> )	0.5	0.5
Débit respiratoire pendant la veille ( $D_r$ , m <sup>3</sup> /h)	1.18	1.69

L'impact ainsi calculé est de 9,43 µSv/an pour l'enfant et de 9,40 µSv/an pour l'adulte

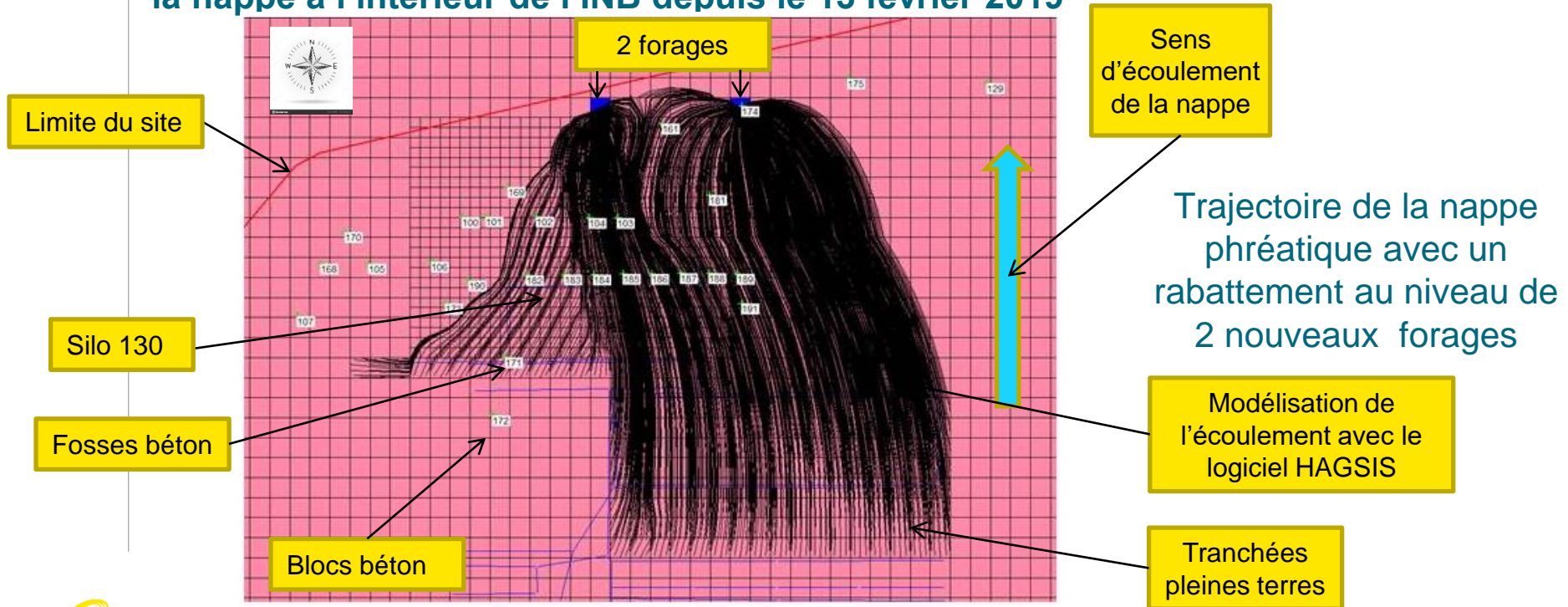
Retrait complet impossible (sol « dynamique ») et marquage étendu/diffus => 40000 m<sup>3</sup> de terres à retirer et à envoyer au TFA => retrait partiel

Définition d'une valeur seuil de 10 Bq/kg frais en émetteurs alpha totaux artificiels (Am + Pu), soit 100 Bq/kg sec compte-tenu d'un rapport PF/PS de 10 et conduisant à définir une zone à réhabiliter de dimensions : ~ 40 m<sup>2</sup> (~ 25 m<sup>3</sup>)

Décision ASN CODEP-CAE-2022-046581 du 21 septembre 2022 autorisant Orano Recyclage à procéder aux opérations d'assainissement des sols à proximité du ruisseau des Landes

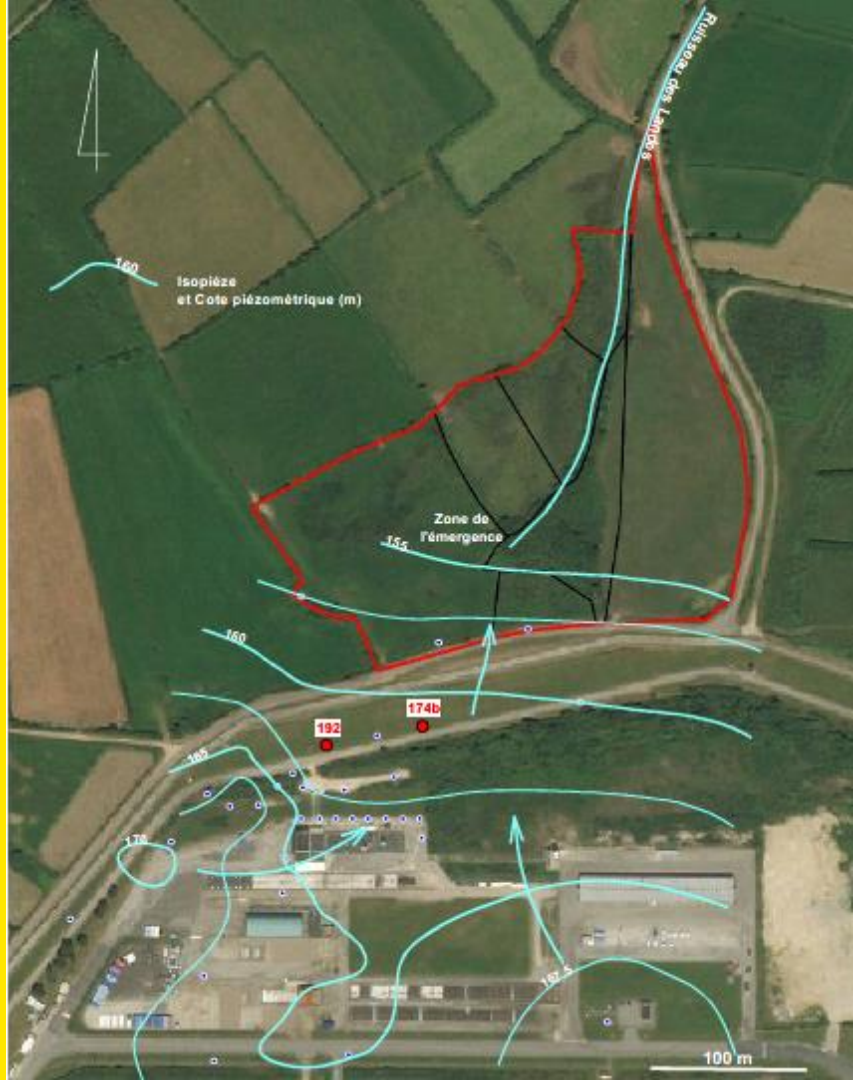
# Suppression des apports potentiels identifiés (autorisation ASN du 21 janvier 2019)

Mise en œuvre d'un pompage permanent permettant le confinement dynamique de la nappe à l'intérieur de l'INB depuis le 13 février 2019



# 02

**Dérogation autorisant la perturbation et la destruction de milieux particuliers à certaines espèces animales protégées**





# Arrêté N° SRN-22-19-01012-041-001 autorisant la perturbation et la destruction de milieux particuliers à certaines espèces animales protégées dans le cadre des travaux de restauration écologique d'une zone humide par ORANO Cycle à la Hague – 31 juillet 2021

## Article 1 : bénéficiaire et espèces concernées

**ORANO Cycle**, sise à Beaumont Hague (50440) et représentée par son directeur est autorisée, dans le cadre de travaux de retrait des terres marquées, pour les espèces suivantes :

*Alites obstetricans* (Alyte accoucheur)

*Hyla arborea* (Rainette verte)

*Zootoca vivipare* (Lézard vivipare)

à altérer et détruire leurs milieux particuliers

et pour les espèces suivantes :

*Alites obstetricans* (alyte accoucheur)

*Bufo bufo* (Crapaud commun)

*Hyla arboirea* (Rainette verte)

*Ichtyosaure alpestris* (Triton alpestre)

*Lissotriton helveticus* (Triton palmé)

*Salamandre salamandre* (Salamandre tachetée)

*Zootoca vivipare* (Lézard vivipare)

à perturber et détruire des spécimens.



# Arrêté N° SRN-22-19-01012-041-001 autorisant la perturbation et la destruction de milieux particuliers à certaines espèces animales protégées dans le cadre des travaux de restauration écologique d'une zone humide par ORANO Cycle à la Hague – 31 juillet 2021

**Art. 2 : La dérogation est accordée à ORANO Cycle dans le cadre des travaux de retrait des terres marquées de la parcelle C239 de la commune déléguée d'Omonville-la-Petite**

**Art. 3 : Pour la phase travaux, le présent arrêté est valable jusqu'au 1<sup>er</sup> mars 2024. Toutefois, les travaux ne pourront se faire pendant la période de reproduction des oiseaux et des amphibiens, soit du 1<sup>er</sup> février au 31 août**

Groupe	Période sensible / Période pendant laquelle des précautions sont à prendre / Période sans contrainte particulière												Zones concernées	
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.		
Oiseaux nicheurs			Reproduction											Milieus boisés, arbustifs et herbacés
Amphibiens et reptiles	Hibernation		Reproduction									Hibernation		Milieus boisés, arbustifs et herbacés

# Arrêté N° SRN-22-19-01012-041-001 autorisant la perturbation et la destruction de milieux particuliers à certaines espèces animales protégées dans le cadre des travaux de restauration écologique d'une zone humide par ORANO Cycle à la Hague – 31 juillet 2021

## Art. 5 : Modalités particulières liées à l'étude d'impact écologique réalisée en 2019 par Ecosphère pour Orano

**Mesures d'évitement :** La piste d'accès au secteur de travaux sera définie dans l'objectif de limiter la circulation des engins au strict nécessaire

... éviter tout piétinement ou dépôt intempestif dans les zones de résurgence attenantes au chantier

**Mesures de réduction :** Le calendrier du chantier sera défini en période de moindre impact pour l'environnement, c'est-à-dire en fin de période estivale

... Une attention particulière sera portée à la provenance des engins. Afin d'éviter l'apport d'espèces exotiques envahissantes, il sera veillé à ce que les engins ne proviennent pas de secteurs envahis par des espèces, invasives et, si besoin, à les laver soigneusement avant leur arrivée sur le chantier

... À l'issue des travaux, les zones de chantier seront restaurées en cohérence avec l'objectif global de restauration de la zone humide. En particulier, il sera restauré la fruticée à *Ajoncs* à concurrence de 60 m<sup>2</sup> et la Saulaie marécageuse à *Salix atrocinerea* pour 40 m<sup>2</sup>

**Démarche ERC : Eviter – Réduire - Compenser**



# Arrêté N° SRN-22-19-01012-041-001 autorisant la perturbation et la destruction de milieux particuliers à certaines espèces animales protégées dans le cadre des travaux de restauration écologique d'une zone humide par ORANO Cycle à la Hague – 31 juillet 2021

## Art. 5 : Modalités particulières liées à l'étude d'impact écologique réalisée en 2019 par Ecosphère pour Orano

**Mesures de compensation :** À l'issue des travaux, la pièce d'eau créée par le retrait des terres marquées sera aménagée pour favoriser sa colonisation par la flore et la faune. ... Une partie du Potamot nageant (Potamogeton natans) présent dans l'abreuvoir, objet de la mesure d'accompagnement, y sera implanté...

**Mesures d'accompagnement :** En accompagnement des travaux de restauration de la zone humide, ORANO Cycle réhabilitera l'abreuvoir alimenté par le ru des Landes en sortie de la parcelle C239 et dans lequel se trouve le Potamot nageant (Potamogeton natans).

L'abreuvoir sera curé. Le Potamot nageant en sera préalablement prélevé et conservé dans un bac d'eau. À l'issue du curage et après remise en eau, une partie du Potamot y sera réintroduit, une autre partie sera mise dans la pièce d'eau restaurée conformément à la mesure de compensation précédente.

**Suivis écologiques :** ORANO Cycle mettra en place un suivi écologique du chantier consistant en :

- la préparation d'un cahier des charges environnemental ;
- une ou plusieurs visites de chantier pour vérifier sa bonne application ;
- une visite après chantier pour établir l'état des lieux après travaux ;
- l'établissement des comptes rendus de visites et d'un rapport de bilan de chantier.

ORANO Cycle assurera le suivi de la recolonisation du site consistant en :

- un suivi de la recolonisation du site en année N+1 (N étant l'année des travaux) et N+3 par la faune et la flore



Potamot nageant



Abreuvoir et herbier de Potamot nageant

# 03

**Déclinaison des prescriptions techniques relatives aux travaux d'excavation des terres marquées**



# Déclinaison de la mise en œuvre de l'arrêté de dérogation : étude Ecosphère

## Prescriptions relatives aux travaux d'excavation des terres marquées

- localisation des zones écologiquement sensibles balisées ou à baliser (mesure d'évitement) ;
- moyens mis en œuvre pour limiter les défrichements au strict nécessaire et pour limiter le piétinement (mesures d'évitement) ;
- modalités de lavage des engins et outils de chantier (mesure de réduction).



## Les engins utilisés devront être minutieusement choisis afin de retenir les modèles impactant le moins le milieu naturel par tassement du sol, afin de réduire au maximum les impacts sur les milieux humides :

- utilisation d'engins à chenilles larges ;
- utilisation d'engins équipés de pneus dits « basse pression » ou de mini-engins plus légers ;
- adaptation des pneumatiques avec des dispositifs conformes.



## Chemin d'accès

Utilisation de caillebotis pour les véhicules afin d'éviter pour améliorer la circulation des engins et limiter le tassement et la destruction

Limiter l'emprise du chantier et réaliser un balisage pour protéger les zones sensibles

Une station de potentille anglaise

Une station d'espèces exotiques envahissantes, Laurier-cerise (Prunus laurocerasus)



## Traitement des espèces exotiques envahissantes

La Renouée du Japon (Reynoutria japonica)

La mise en place de barrières de type Heras est préconisée de façon à matérialiser la station et éviter sa dégradation accidentelle (qui entraînerait un risque de dispersion de l'espèce)

+ laver systématiquement et soigneusement tous les engins avant leur arrivée sur le chantier



### À retenir

- Respecter le balisage autour du Laurier-cerise
- Respecter le balisage autour de la Renouée du Japon
- Veiller à ce que les engins ne proviennent pas de secteurs envahis par des espèces végétales exotiques envahissantes
- Laver soigneusement les engins, le petit matériel et les équipements avant leur arrivée sur le chantier

# Déclinaison de la mise en œuvre de l'arrêté de dérogation : étude Ecosphère

## Prescriptions relatives à la restauration de la zone humide après excavation des terres marquées

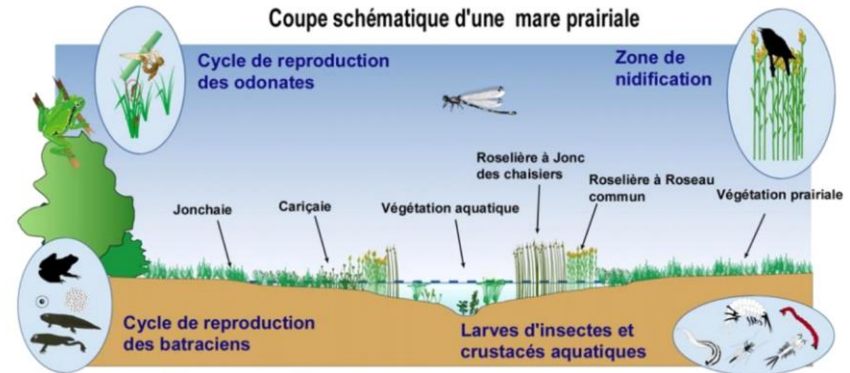
reconstituer un substrat par un remblaiement partiel de la zone excavée afin de favoriser la réapparition d'une flore et d'une faune adaptée

Prélèvement de terre végétale au sein du Mont Troppé dans le cadre du projet Piscine

Créer des pentes douces pour faciliter l'installation de la faune et de la flore

Remodeler les berges de façon à maintenir une partie de la zone excavée en eau afin de reconstituer une dépression humide étagée

Restauration de la saulaie marécageuse par recolonisation de manière spontanée par les saules situés autour



# 04

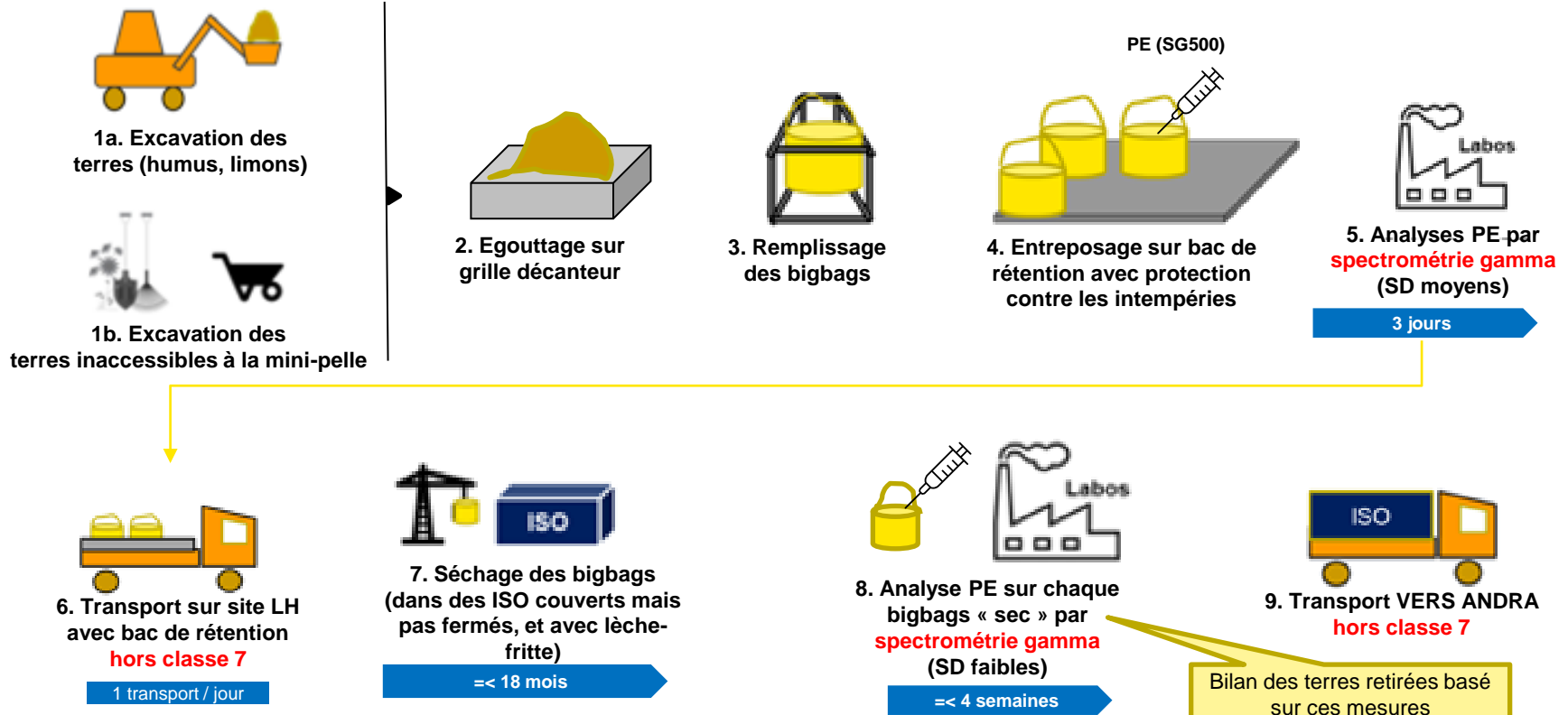
## Travaux envisagés





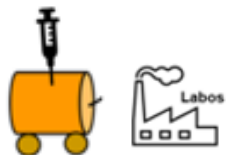
# Schéma industriel

- Retrait des terres faiblement marquées :



# Schéma industriel

## Collecte des eaux de fouilles et d'égoutture :



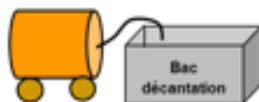
1. Analyses PE par spectrométrie gamma (SD moyens)

1 jour



2. Transport sur site LH hors classe 7

1 à 2 transports / jour

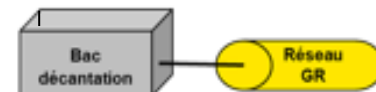


3. Déversement dans bac de décantation

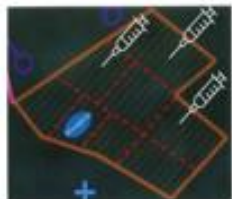


1. Analyses PE radiologiques et chimiques

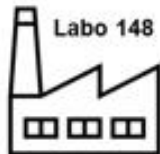
3 à 4 semaines



## Contrôle de l'état final de la zone après retrait des terres marquées :



1. Prises d'échantillons composites (1 par secteur)

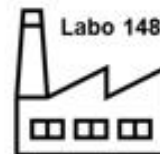


2. Analyses PE par spectrométrie (SD faibles)

1 à 2 semaines



Repli de chantier partiel



2. Analyses PE par radiochimie

3 à 4 mois



Repli de chantier définitif

# Schéma industriel

- Retrait séquentiel des couches d'humus et de limons préconisé par le plan de gestion :



1. Retrait de la couche d'humus



2. Retrait de la couche de limons  
si objectif d'assainissement non atteint  
à l'issue du retrait de l'humus

- Alternative retenue : Retrait simultané des couches d'humus et de limons

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"><li>Retrait plus simple à mettre en œuvre</li><li>Moindre sollicitation du laboratoire 148</li><li>Sécurisation de l'objectif d'assainissement</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Nombre plus important de bigbags</li></ul>

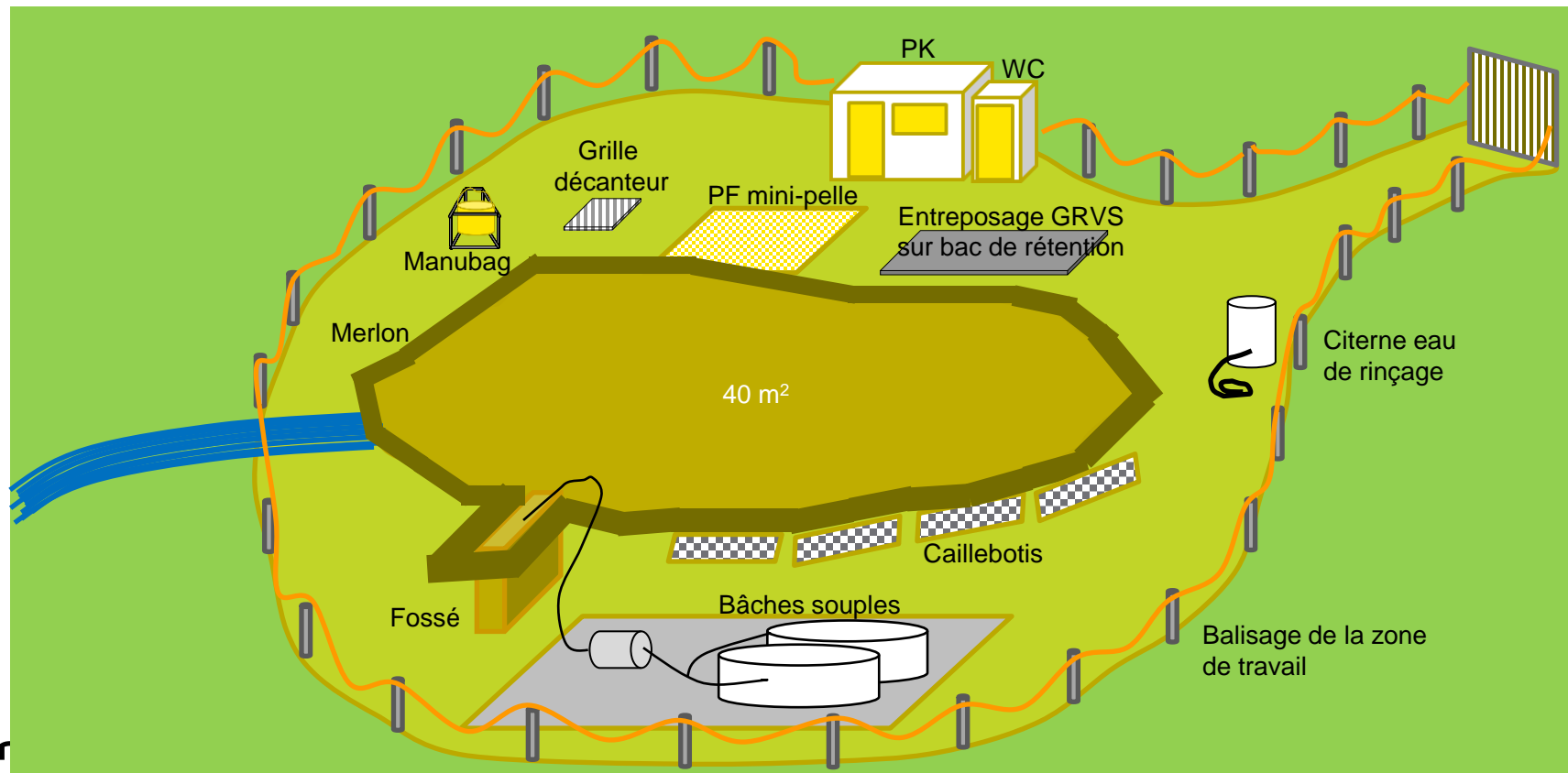
# Scénario industriel

## Emprise du chantier



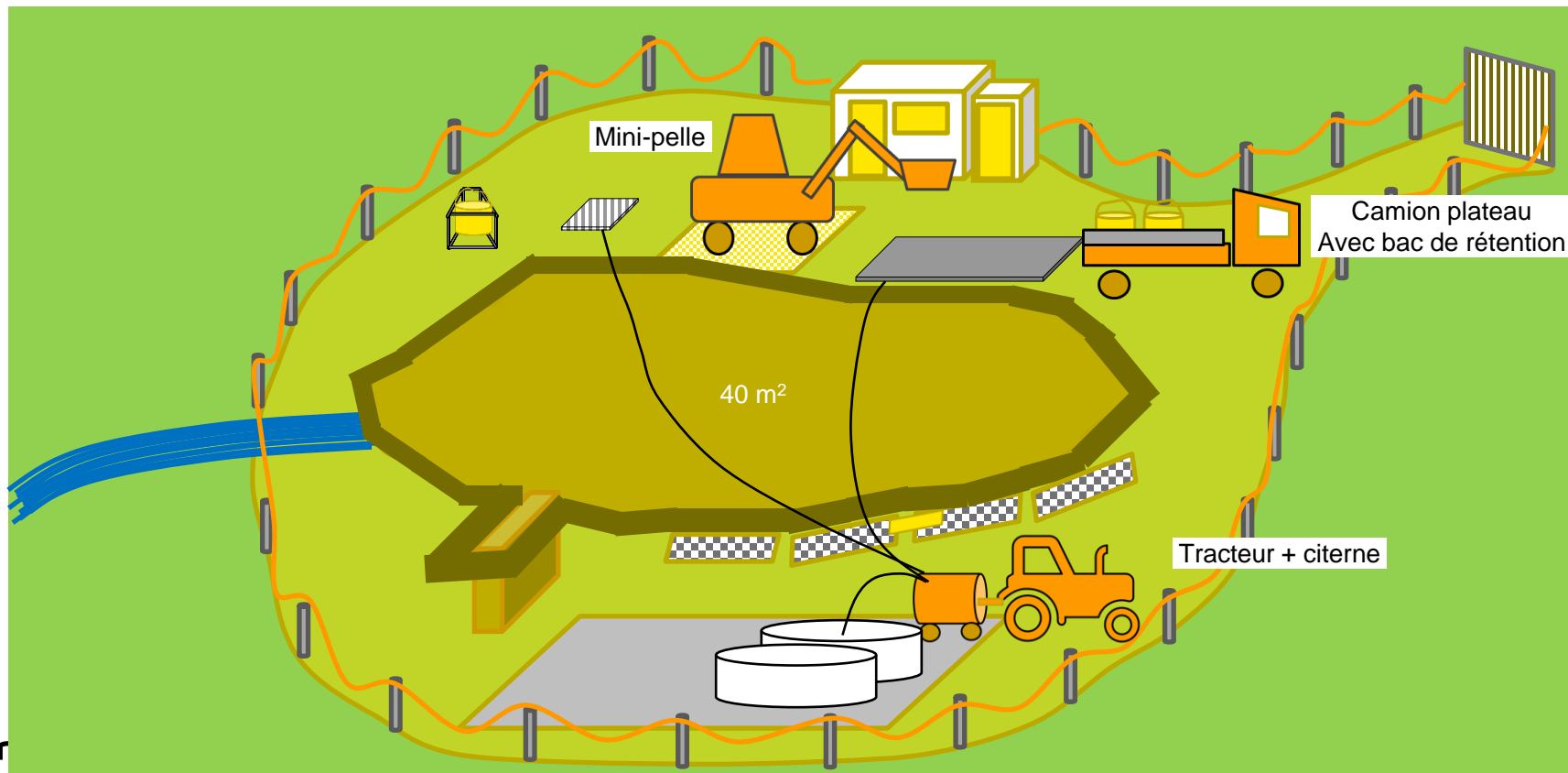
# Scénario industriel

## Aménagements sur la zone



# Scénario industriel

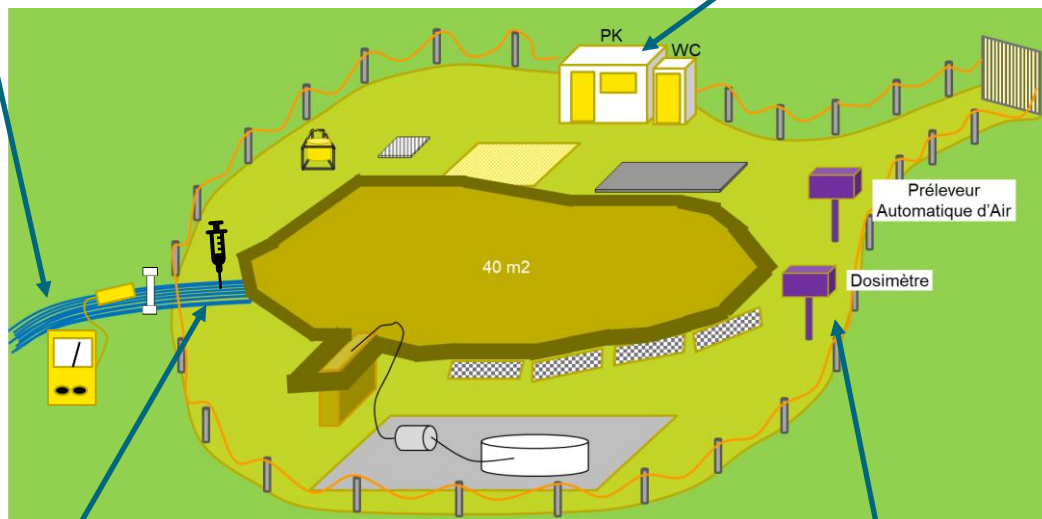
## Engins de chantier



# Radio-protection

Mesure périodique du débit d'eau, de la température, du PH, de la conductivité et de la turbidité du Ru des landes (à mettre en place 15 jours avant le début des travaux)

Equipement de contrôle du personnel et du matériel (sondes)



Prélèvement quotidien en fin de journée des eaux en aval proche du chantier pour analyse radiologique

Evaluation de l'exposition interne et externe avant et pendant les travaux :

- Mise en place d'un APA et d'un dosimètre de chantier
- Comptabilisation des durées d'intervention des agents

# 05

## Conclusions





# Conclusions

**La prise en compte de la biodiversité est devenue un véritable enjeu qui conduit à complexifier considérablement certains projets comme des projets d'assainissement**

**Les délais administratifs pour l'obtention des autorisations sont à prendre en compte dans le projet**

**D'autres expériences en cours sur le site de La Hague montrent que ces délais peuvent être réduits avec la DREAL**

**On constate dans le cas présent une contrainte forte liée à la période restreinte du chantier pour prendre en compte la biodiversité et à la durée de validité de l'arrêté (jusqu'au 1<sup>er</sup> mars 2024) et les délais de réalisation du chantier et des mesures pour vérifier que l'objectif d'assainissement est bien atteint**

**Merci de votre  
attention**





**orano**

Donnons toute sa valeur au nucléaire