



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE¹

Ministère chargé de
l'environnement

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement



N° 14734*03

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :

26/08/2022

Dossier complet le :

26/08/2022

N° d'enregistrement :

2022-ARA-KKP-4001

1. Intitulé du projet

Essai d'injection dans une cavité d'extraction de sel de la mine Marboz (01) d'une partie des impuretés contenus dans le sel et ceci pendant une durée limitée d'un an.

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom ROY

Prénom Christine

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

INOVYN France

Nom, prénom et qualité de la personne
habilitée à représenter la personne morale

HERTZ Emmanuel, Responsable de l'approvisionnement saumure

RCS / SIRET

6 2 5 7 8 0 1 3 5 0 0 0 3 8

Forme juridique

SASU

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
1° a) ICPE	Rubrique 2720 de la nomenclature des ICPE : Installation de stockage de déchets résultant de la prospection, de l'extraction, du traitement et du stockage de ressources minérales ainsi que de l'exploitation de carrières (site choisi pour y accumuler ou déposer des déchets solides, liquides, en solution ou en suspension). 2. Installation de stockage de déchets non dangereux non inertes.

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

La société INOVYN France épure sur son site de Tavaux (39) la saumure qu'elle extrait depuis ses cavités de Marboz (01) et la saumure provenant du champ de cavités de la société STORENGY de Etrez. Cette épuration, rendue nécessaire par la présence dans la saumure d'autres sels solubles extraits involontairement du sous-sol avec la saumure, consiste à faire précipiter ces sels sous forme de cristaux. Ces sels cristallisés se présentent sous la forme d'une boue blanche.

Le sous-produit ainsi extrait du sel par le procédé d'épuration et qu'il est envisagé de restituer au milieu d'extraction est composé à 94% de carbonate de calcium (constituant principal du calcaire), à 4% d'hydroxyde de magnésium, à 1% de silice colloïdale et à 1% de carbonate de strontium (Le strontium est un élément présent dans la saumure). Des traces de floculant (0.1%) issues du procédé physico-chimique sont également présentes.

Le projet consiste en un test d'injection et de stockage des boues d'épuration de la saumure dans les cavités salines d'extraction de Marboz. Ce test aura une durée maximale de un an.

Les activités de forage et de mise en lessivage des cavités salines sont autorisées par arrêté préfectoral du 25 février 2015.

¹ La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire.

4.2 Objectifs du projet

Les boues d'épuration mentionnées au 4.1 sont à ce jour décantées et stockées dans des deux bassins de décantation de 20 hectares aménagés en surface à Tavaux.

La réinjection dans les cavités de la mine de Marboz, des boues d'épuration produites, permettrait d'éviter la construction de nouveaux bassins dédiés, et par conséquent l'artificialisation des sols du Jura, ou le transfert en ISDND.

Préalablement au lancement d'un projet de grande envergure, INOVYN souhaite s'assurer de la faisabilité et de l'efficacité de cette réinjection et de la décantation des boues en fond de cavité, dans la mesure où les cavités concernées demeurent en lessivage.

Pour ces raisons INOVYN projette à ce stade un essai d'une durée d'un an. Pour cet essai, les boues seraient transportées par voie routière de Tavaux à Marboz.

(cf. annexe 9 compléments à la demande d'examen)

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

Afin de réaliser le transfert du sous produit issu de l'épuration du sel, qui se présentera sous une forme de boue liquide diluée dans de la saumure, la mise en place d'une station temporaire de dépotage est nécessaire.

Le montage de cette station nécessitera une phase très limitée de travaux. Les équipements de dépotage comprenant un bac de réception, une pompe de recirculation et de la tuyauterie associée (quelques dizaines de mètres) seront mis en place sur une zone étanche de la plateforme du puits AT031.

La durée des travaux préparatoires peut être estimée à 6/8 semaines.

(cf. annexe 9 compléments à la demande d'examen)

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Sur la plateforme AT03, l'exploitation consistera au dépotage de camions au moyen des nouveaux équipements installés et au transfert de la boue dans le bassin de recyclage de la saumure existant. Ce bassin collecte les saumures non saturées provenant des cavités de Marboz qui sont réinjectées dans les cavités AT01 et/ou AT031 pour y être saturées. Les boues seraient donc réinjectées dans ces deux cavités.

La quantité nominale injectée en cavité sera de 50 tonnes par jour ouvré soit 2 transports routiers par jour ouvré. Le trajet entre Tavaux et Marboz s'effectuera à 80% sur autoroute, limitant la traversée de villages. Les villages qui seront traversés par le transport du lundi au vendredi sont :

Tavaux 39500

Beaupont 01270

Marboz 01851

Si la quantité nominale est injectée chaque jour ouvré sur une période d'un an, la quantité de matières décantables déposée en fond de cavité en fin de test sera de 5000 tonnes environ soit un volume estimé à 3500 m³ ce qui représentera moins de 1% du volume actuel des cavités salines.

(cf. annexe 9 compléments à la demande d'examen)

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Essai soumis à autorisation au titre de la rubrique 2720-2 citée à l'encadré 3.

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Emprise industrielle déjà existante : Plateforme du forage AT031 Route de la Croze 01851 Marboz	Aire de dépotage environ 500 m ²

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s)
d'implantation

Coordonnées géographiques¹

Long. 0 5° 14 ' 0 5 " _ Lat. 4 6° 19 ' 2 5 " _

Localisation du projet
Plateforme du forage AT031
Route de la Croze
01851 Marboz

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), 9° a), 10°, 11° a) et b), 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Bureau INOVYN
985 Croix des Potenses
01851 Marboz

Point de départ :

Long. _ ° _ ' _ " _ Lat. _ ° _ ' _ " _

Point d'arrivée :

Long. _ ° _ ' _ " _ Lat. _ ° _ ' _ " _

Communes traversées :

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui ☒

Non ☐

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui ☒

Non ☐

Etude d'impact (SAFEGE 12/2013) réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation de forage et de lessivage des cavités salines du cluster AT03 sur la concession minière d'Attignat.

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

Activité autorisée par arrêté préfectoral du 25 février 2015.

¹ Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose un regroupement de ces données environnementales par région, à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-donnees-environnementales-.html>.

Cette plateforme vous indiquera la définition de chacune des zones citées dans le formulaire.

Vous pouvez également retrouver la cartographie d'une partie de ces informations sur le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (<http://inpn.mnhn.fr/zone/sinp/espaces/viewer/>).

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site n'est pas situé dans une zone de protection. En revanche il est situé en partie dans une zone d'inventaire ZNIEFF. - 1 ZNIEFF de type 2 « Vallées du Sevron, du Solnan et Massifs boisés alentours » n° 820030893. - 14 ZNIEFF de type 1 se trouvent à moins de 10km du cluster AT03.
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun périmètre de protection réglementaire n'est présent dans les environs du cluster AT03. L'arrêté préfectoral de protection de biotope le plus proche se situe à 22 km : APPB FR 3800192 « Protection des oiseaux rupestres ».
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Pas de nouvelle emprise créée</p> <p>A noter que pour la création du cluster AT03, des mesures compensatoires et de suivis écologiques ont été mis en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - plantation de haies arbustives ; - gel de 7 800 m² de taillis de charme ; - création d'une zone humide prairiale favorable au sonneur à ventre jaune.
<p>Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ?</p> <p>si oui, est-il prescrit ou approuvé ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Pas de PPRN sur la commune de MARBOZ.</p> <p>La commune de MARBOZ est couverte par un PPRT mais le cluster AT03 n'est pas installé dans une des zones que ce PPRT réglemente (cf. annexe 8 : PPRT approuvé le 28 juillet 2015 lié à l'entreprise STORENGY).</p>
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>La question de la protection des nappes a été étudiée dans l'étude d'impact (SAFEGE 12/2013) relative à la création et l'exploitation du cluster AT03. Le risque de pollution des eaux par les installations de forage est lié principalement à l'épandage accidentel de boue. Ce risque est minoré par la mise en œuvre d'un système efficace de gestion des boues et de borbiers aux dimensions adaptées.</p> <p>A titre informatif, le cluster AT03 est situé au sud ouest de la canalisation d'adduction d'eau potable alimentant les habitations du lieu-dit de la Croze.</p>
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Le cluster AT03 n'est pas compris dans un périmètre de protection contractuelle Natura 2000 (SIC et ZPS). Le site d'intérêt communautaire le plus proche est situé à plus de 10 km : SIC FR 8201640 « Revermont et gorges de l'Ain ».</p>
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? <i>Appréciez sommairement l'impact potentiel</i>
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ce projet ne génère pas d'impact supplémentaire sur les milieux par rapport à la production de saumure, et ne modifie pas les impacts existants. Les seuls impacts sont liés au transport par voie routière.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Modification d'une installation existante, pas de nouvelle emprise créée.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Modification d'une installation existante, pas de nouvelle emprise créée.
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pas de risque technologique induit par l'injection de boues. Les risques technologiques sont inhérents à la création des cavités par lessivage (l'incidence sur la subsidence des terrains en surface est négligeable, cf. étude d'impact SAFEGE 12/2013) et le transport de la saumure extraite par saumoduc enterré (les dispositions sécuritaires prises vis-à-vis du dimensionnement du réseau rendent le risque faible cf. étude d'impact SAFEGE 12/2013).
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pas de risque naturel induit par l'injection de boues. A noter que la création des cavités par lessivage, n'a pas d'effet sur les risques sismique et d'inondation (cf. étude d'impact SAFEGE 12/2013).
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pour l'essai, 2 rotations de camion par jour ouvré entre TAVAUX et MARBOZ seront nécessaires avec un parcours réalisé à 80% sur autoroute. 3 villages seront traversés par le transport des boues : Tavaux 39500 Beupont 01270 Marboz 01851
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	A considérer que les bruits transitoires et permanents s'inscrivent dans les limites décrites dans l'étude d'impact (SAFEGE 12/2013) réalisée pour l'autorisation de forage et de lessivage des cavités du cluster AT03, à savoir avec un impact négligeable.

	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
Emissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rejet lié au transport des boues par voie routière. La quantité de CO2 émise est estimée à 211 kg de CO2 par rotation de camion entre TAVAUX et MARBOZ . Hors transport, il n'y a pas d'autres émissions atmosphériques liées à l'essai, comme des poussières ou des COV, sachant que les boues dépotées sont liquides et qu'elles ne contiennent pas composés volatils.
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	De par le procédé de stockage il n'y a pas de rejet aqueux lié à l'essai.
	Engendre-t-il des effluents ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Si des nettoyages du bac de dépotage et/ou des citernes sont nécessaires, les eaux de lavage seront réinjectés dans la cavité, les eaux de lavage étant constituées de boues d'épuration diluées.
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il n'y a pas de déchets produits par l'injection des boues.

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui ☒ Non ☐ Si oui, décrivez lesquelles :

Les incidences de ce projet se cumulent à celles du forage et lessivage des salines, incidences décrites dans l'étude d'impact (SAFEGE 12/2013) liée à la demande d'exploitation du cluster AT03.

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui ☐ Non ☒ Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

En première approche, de par la nature du déchet stocké et le mode de stockage, la réinjection des boues d'épuration de la saumure dans les cavités d'extraction ne montre pas d'effet notable négatif sur l'environnement ou la santé humaine.

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Selon INOVYN :

- le projet n'engendre pas de risques pour l'environnement et la santé mais que la réinjection du sous-produit de traitement dans la cavité va au contraire permettre d'éviter le stockage en surface dans des bassins de décantation ou dans une ISDND ;
- les seuls inconvénients portent sur les nuisances induites par le trafic poids lourds supplémentaire dans les bourgs traversés (limité à 2 rotations de camions par jour ouvré) ainsi que leurs émissions de GES, sans envol de poussières toutefois.

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6° b) et c), 7°, 9°, 10°, 11°, 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6° b) et c), 7°, 9°, 10°, 11°, 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input type="checkbox"/>

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet

Annexe 7 : fiche de sécurité du floculant (Optimer 9901 NALCO) utilisé dans le procédé d'épuration de la saumure.

Annexe 8 : PPRT de la commune de MARBOZ approuvé le 28 juillet 2015 lié à l'entreprise STORENGY.

Annexe 9 : compléments à la demande d'examen pour les paragraphes 4.1, 4.2 et 4.3.

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus



Fait à

Tavaux

le, 25 août 2022

Signature

le cadre ci-dessus