

2 JUSTIFICATION DES BESOINS

La surface agricole utile (S.A.U) de l'exploitation est de 200 hectares.

Les besoins en eau de ce type de cultures sont estimés comme présenté ci-après.

- Pour 30 ha de pommes de terre :
 - 4 tours de 25 mm/m² entre le 1er juin et le 31 juillet, soit 30 000 m³ ;
 - 1 tour de 25 mm/m² entre le 1er et le 15 septembre, soit 7 500 m³.
- Pour 25 ha de betteraves :
 - 2 tours de 25 mm/m² entre le 1^{er} juillet et le 31 octobre, soit 12 500 m³.

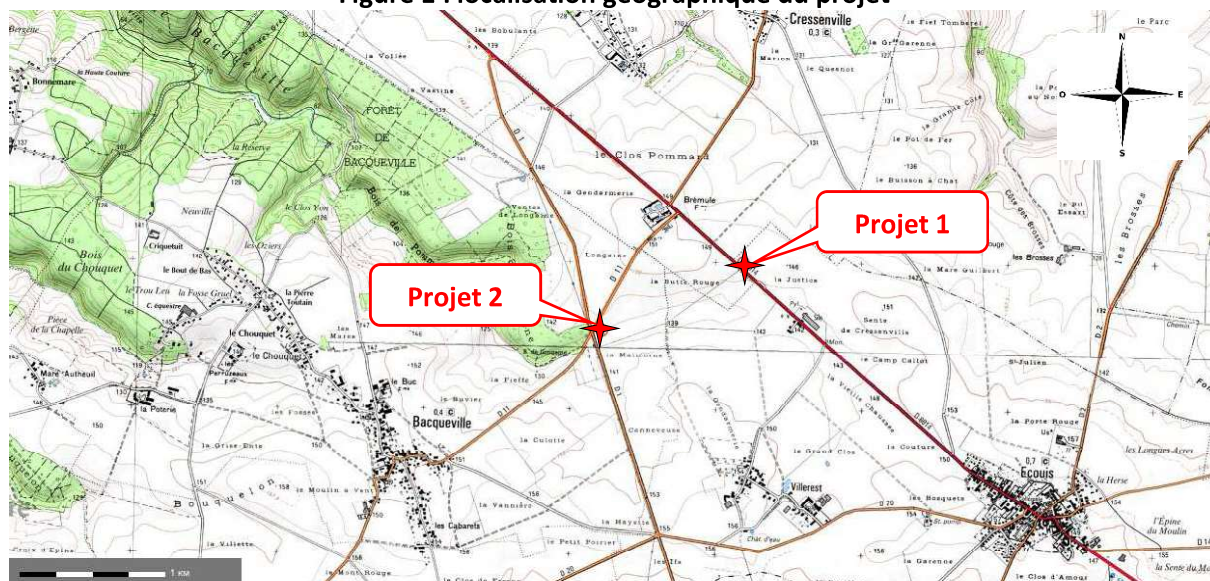
D'où un volume annuel demandé de 50 000 m³.

3 SITUATION GEOGRAPHIQUE

3.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le site est au cœur d'une zone agricole, dans la région naturelle du Pays du Vexin Normand. Cette région se caractérise par un plateau crayeux du Sénonien entaillé par des vallées, actives ou fossiles. L'altitude de la zone étudiée varie de + 30 à + 160 mètres NGF.

Figure 1 : localisation géographique du projet



D'après le plan topographique (**figure 1**) et Infoterre (**document 2**), les coordonnées des forages sont les suivantes.

Tableau 1 : coordonnées géographiques prévisionnelles des forages

Ouvrage	Coordonnées Lambert 93		
	X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
Forage Projet 1	583 918	6 915 147	+ 147
Forage Projet 2	582 951	6 914 691	+ 140

3.2 LOCALISATION CADASTRALE

D'après le cadastre et Géoportail (**documents 3**), les coordonnées cadastrales du projet sont les suivantes.

Figure 2 : vue aérienne et localisation cadastrale des forages



Tableau 2 : coordonnées cadastrales du forage

Ouvrages	Département	Commune	Section	Parcelle	Description
Forage - Projet 1	Eure 27	Ecouis	ZB	36	Champs
Forage - Projet 2		Bacqueville	ZC	21	

8 ENVIRONNEMENT

8.1 ENVIRONNEMENT AU DROIT DU PROJET

L'environnement immédiat est présenté sur les photographies qui suivent.

Figure 11 : implantation du projet F1



Figure 12 : implantation du projet F2



8.2 ENVIRONNEMENT ELOIGNE

La base de données Corine Land Cover donne des informations sur le type d'occupation des sols sur la période 2012-2018. La figure ci-dessous montre que le projet est situé en limite zone urbanisée et agricole.

Figure 13 : occupation des sols (Corine Land Cover 2018)



9 CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

9.1 NAPPE SOLLICITEE

La nappe de la Craie que l'on cherche à solliciter peut-être caractérisée par plusieurs paramètres (issus des données des ouvrages voisins) :

- nappe libre ;
- niveau statique : vers 60 m/sol ;
- débit spécifique : $6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ (valeur moyenne) ;
- débit recherché: $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

9.2 DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE

9.2.1 Principe de dimensionnement de l'ouvrage

Les caractéristiques techniques d'un ouvrage de captage sont déterminées en fonction du respect des paramètres hydrauliques suivants :

- **le rabattement** induit par le débit d'exploitation envisagé doit être compatible avec la hauteur d'aquifère mouillée disponible pour le rabattement (1/3 de l'aquifère) en nappe libre ;
- **la vitesse de l'eau à l'entrée du filtre**, c'est à dire la vitesse au niveau du diamètre de foration, doit être inférieure à la vitesse de Sichardt définie à partir de la perméabilité des terrains et au-delà de laquelle il y a un risque d'entraînement des fines (venues de sable) ;
- **la vitesse de l'eau à travers les crépines**, c'est à dire la vitesse au niveau du diamètre de l'équipement, qui doit être dans la mesure du possible inférieure à une vitesse théorique de 3 cm/s pour limiter les risques de pertes de charge excessives (qui se traduisent par des rabattements et des charges plus importantes) limitant le débit d'exploitation ;
- **le diamètre de la pompe**, si celle-ci doit être placée dans la chambre de captage ;
- **la norme NF X 10-999**, relative à la réalisation, au suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages.

9.2.2 Forage d'exploitation

La coupe technique (profondeur de l'ouvrage, diamètre de foration et d'équipement, longueur de crépines, slot...) sera adaptée en fonction des observations (lithologie, arrivées d'eau) qui pourraient être faites à la foration (marteau fond de trou)...

Pour tenter de solliciter la nappe en pompage au débit de 60 m³/h, il est envisagé de réaliser un forage d'une profondeur de 120 m captant partiellement les formations de la Craie. La coupe prévisionnelle de ce forage est proposée en figure qui suit.

L'ouvrage sera foré jusqu'à 120 mètres en diamètre Ø 375 mm pour être équipé :

- 0 à 80 m : tube plein Ø 200/250 mm ;
- 80 à 120 m : tube crépiné Ø 200/250 mm ;
- 120 m : bouchon de fond ;
- 120 à 11 m : massif filtrant à l'extrados du tube ;
- bouchon d'argile de 11 à 10 m ;
- cimentation de 10 m à la surface ;
- tête de puits et capot fermé par une bride pleine de fermeture.

Le forage sera ensuite testé en pompage. Si les résultats obtenus ne couvrent pas la totalité des besoins (60 m³/h), le forage pourra être développé par traitement physique et chimique.

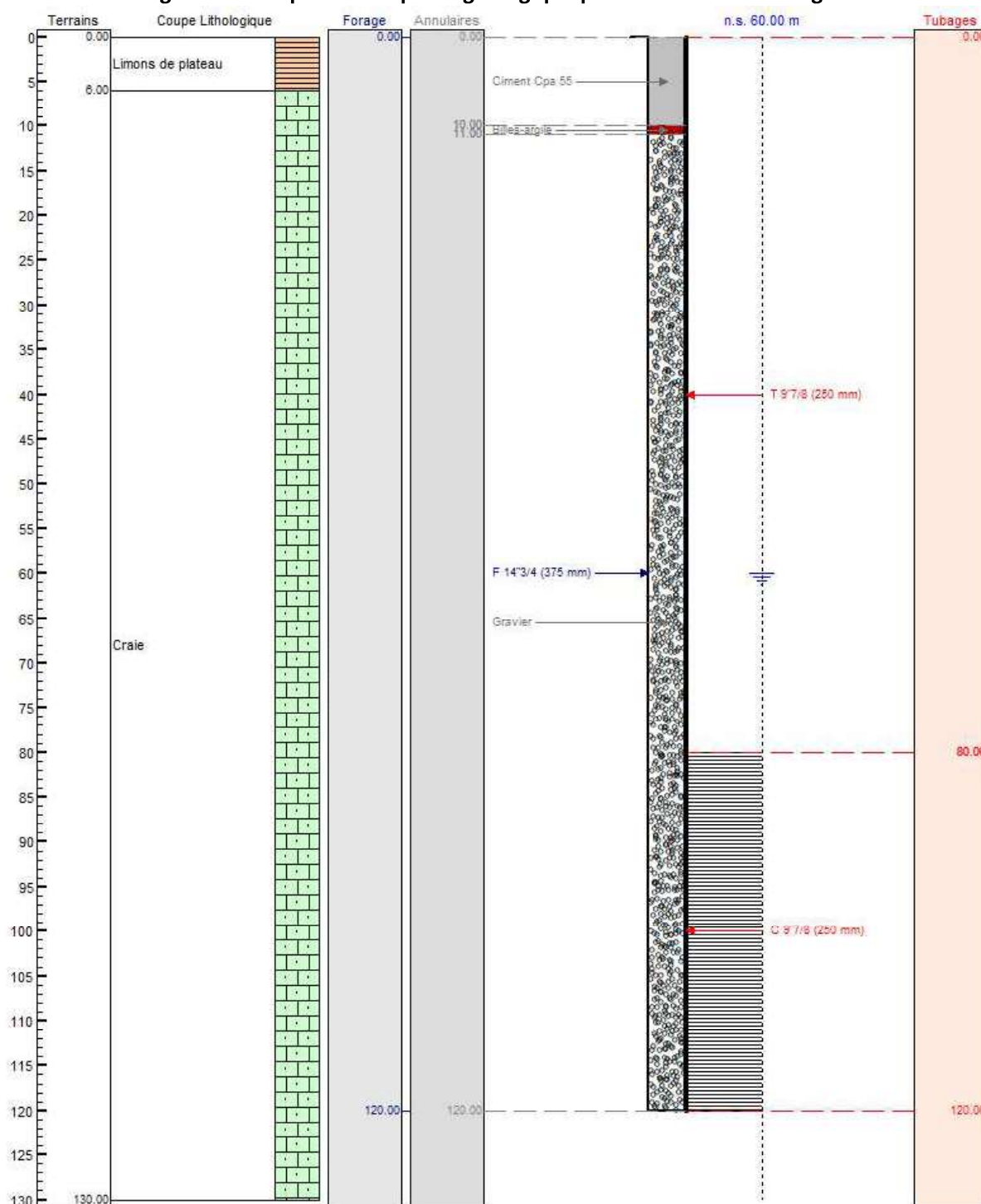
9.3 DEVELOPPEMENT ET ESSAIS

La phase de développement de chaque forage commencera par un nettoyage à l'aide d'un émulseur air lift à double colonne, immédiatement après la pose de l'équipement, et sera poursuivi par pompages jusqu'à obtention d'une eau claire sans fines à la sortie du refoulement.

Sur l'ouvrage, un pompage par palier sera réalisé comprenant 4 paliers de 1 h non enchainés à débits croissants. En fonction des résultats obtenus, un pompage continu sera réalisé durant sur 24 heures au débit d'exploitation établi à partir du pompage par paliers. La remontée de la nappe sera suivie pendant au moins 12 heures. Lors de la réalisation de l'ensemble des essais, les niveaux d'eau seront relevés dans les ouvrages voisins (puits et piézomètres) accessibles.

L'interprétation des pompages permettra de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques du forage (débit spécifique, débit critique...) et de la nappe de la craie (transmissivité, perméabilité, coefficient d'emmagasinement...) et ainsi de déterminer l'incidence du prélèvement sur la ressource.

Figure 14 : coupes technique et géologique prévisionnelles du forage



Bien entendu, ces caractéristiques, sont valides sous réserve de rencontrer au droit du site, les mêmes conditions géologiques et hydrogéologiques que celles observés dans le secteur étudié.

11.1.2 Incidence quantitative

11.1.2.1 Prélèvement sur la nappe

L'exploitation totale est estimée à 50 000 m³/an pour un débit de 60 m³/h.

11.1.2.2 Rayon d'action

Lors de l'exploitation du forage, on observera localement une baisse du niveau piézométrique de la nappe au droit et aux alentours du puits. L'influence de l'exploitation du forage sur la nappe détermine un cône de rabattement au droit duquel se crée une dépression de la nappe induite par le pompage.

L'extension horizontale de ce cône de rabattement ou de charge est calculée à partir de l'approximation logarithmique de JACOB :

$$s = \frac{0,183Q}{T} \log \frac{2,25Tt}{r^2S}$$

où :

s = rabattement de la nappe (en m) calculé à une distance d (en m) ;

Q = "débit maximum" ;

T = transmissivité en m²/s ;

S = coefficient d'emmagasinement égal en % ;

t = temps exprimé en secondes.

On considère ici que le rabattement induit au droit du forage de pompage est symétrique et théorique.

Le rayon d'action du forage est la zone à l'intérieur de laquelle l'influence du forage se manifeste. Au-delà de ce rayon, le rabattement ou la charge du(e) au forage est supposé nul(le). Le calcul du rayon d'action est déduit de l'équation de Jacob suivante :

$$R = 1,5\sqrt{(Tt/S)}$$

où :

t = temps égal exprimé en secondes ;

R = rayon d'action, c'est-à-dire la distance théorique à partir de laquelle le rabattement induit par le pompage devient nul (en m).

Le calcul théorique réalisé à l'aide de ces formules est valide pour un milieu homogène et isotrope et en l'absence d'alimentation de la nappe (en ce qui nous concerne, il s'agit d'un calcul sécuritaire).

Le résultat des calculs du rayon d'action du forage calculé à différents pas de temps sont présentés dans les tableaux qui suivent.

Deux méthodes ont été utilisées pour la définition des débits et des temps de pompage maximum :

Débit d'exploitation	60 m ³ /h
Volume annuel	50 000 m ³
Exploitation maximum	35 jours à 60 m ³ /h
Exploitation moyenne	11,4 m ³ /h sur 6 mois

Tableau 5 : cône de rabattement du forage au débit moyen de 11,4 m³/h

Rabattement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul					Transmissivité (m ² /s) :	0.002
							Coefficient d'emmagasinement :	0.1
							Débit d'exploitation (m ³ /h) :	11.4
		Distance 'd' par rapport au forage (en m)					Rayon d'action (en m)	
		100	250	500	750	1000		
Temps de pompage	1 semaine	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	165	
	1 mois	0.31	0.08	0.00	0.00	0.00	342	
	6 mois	0.54	0.31	0.13	0.03	0.00	841	

Le rayon d'action estimé à partir des hypothèses posées par le calcul est d'environ 840 m pour un prélèvement continu sur 6 mois. A partir d'une distance de 250 m du forage l'incidence sera de moins de 30 cm au bout de 6 mois (exploitation irréaliste). On rappelle qu'il n'y a pas de captage dans un rayon de 1 km.

Tableau 6 : cône de rabattement du forage au débit de pointe de 60 m³/h

Rabattement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul					Transmissivité (m ² /s) :	0.002
							Coefficient d'emmagasinement :	0.1
							Débit d'exploitation (m ³ /h) :	60
		Distance 'd' par rapport au forage (en m)					Rayon d'action (en m)	
		100	250	500	750	1000		
Temps de pompage	1 jour	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	62	
	1 semaine	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	165	
	35 jours	1.73	0.52	0.00	0.00	0.00	369	

Le rayon d'action estimé à partir des hypothèses posées par le calcul est d'environ 370 m pour un prélèvement continu sur 35 jours. A partir d'une distance de 250 m du forage l'incidence sera de moins de 50 cm au bout de 6 mois (exploitation irréaliste). On rappelle qu'il n'y a pas de captage dans un rayon de 1 km.

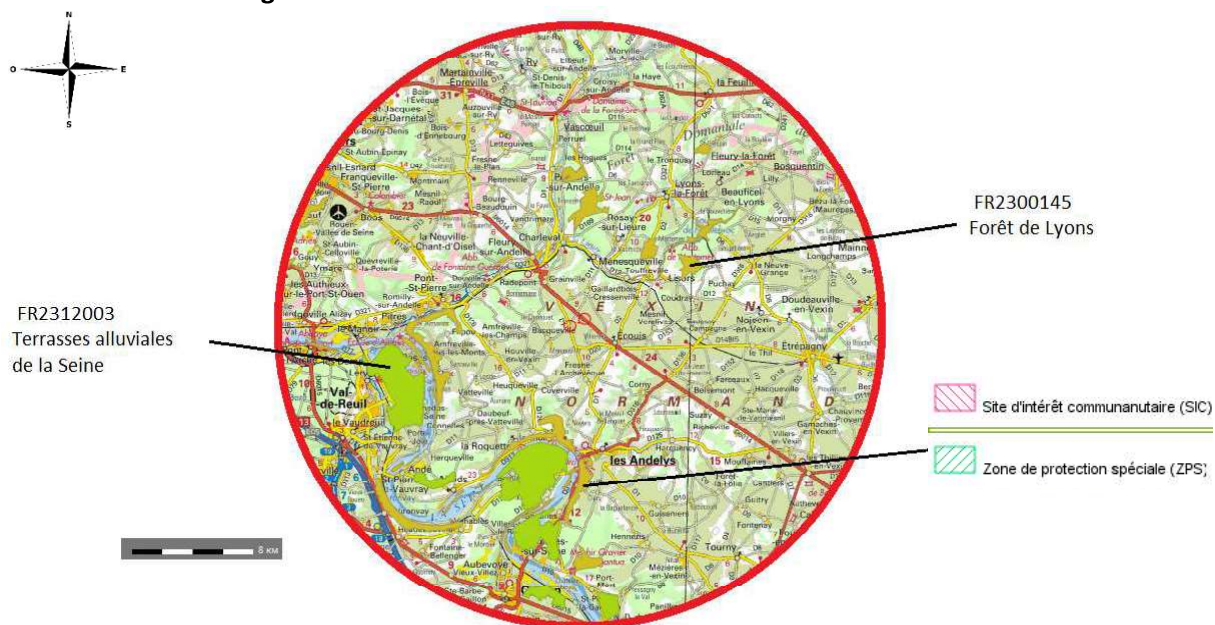
Nota : il y a lieu de rappeler que l'étendue de ce cône de rabattement a été calculée pour une nappe au repos, de gradient nul, sans réalimentation et pour une exploitation continue au débit maximum.

Les rayons d'action et les rabattements réels seraient bien inférieurs à ceux qui sont calculés ci-dessus, à partir de calculs théoriques, compte tenu de l'alimentation de la nappe depuis l'amont hydraulique et par les précipitations et compte tenu de l'exploitation réelle des ouvrages.

12.7 AVEC LES ZONES TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES

Le projet n'est inclus ni en Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), ni en Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO), ni en zone NATURA 2000.

Figure 17 : localisation des zones Natura 2000 autour du site

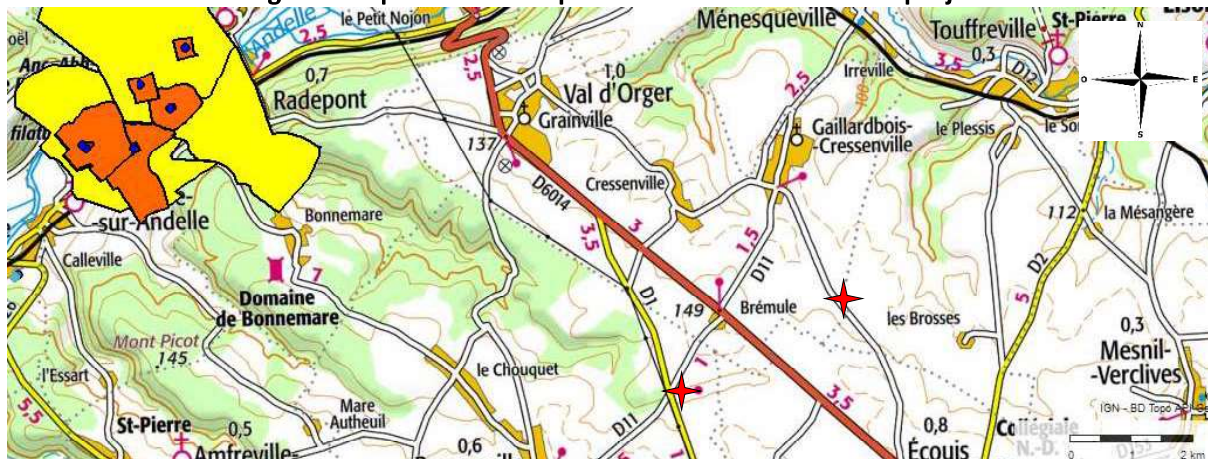


L'influence sur les zones Natura 2000 du secteur a été qualifiée de nulle (**Annexe 1**).

12.8 AVEC LES PERIMETRES DE PROTECTION

D'après l'ARS Haute-Normandie (**document 10**), les sites se situent en dehors de tout périmètre de protection de captage.

Figure 18 : périmètres de protection aux alentours du projet



12.9 AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME

Le document d'urbanisme d'Ecouis (RNU) et de Bacqueville (zone A du PLU), ne présente pas de contrindication à la création de forage.

12.10 AVEC LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES

Actuellement, le site n'est concerné par aucun PPR approuvé (**document 15**).

Tableau 8 : plans de prévention des risques

PPR	Projet concerné
PPRN Cavités souterraines	Non
PPRN Inondations	Non
PPRT Installations industrielles	Non
PPRN Mouvements de terrain	Non
PPRN Retrait gonflement des sols argileux	Non
PPRN Séismes	Non
BASIAS	Non pas dans un rayon de 500 m
BaSol	Non pas dans un rayon de 500 m

Le projet est compatible avec la réglementation.