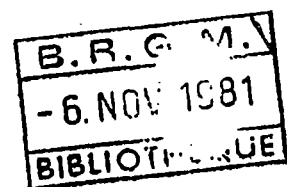
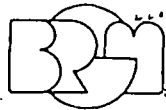


BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél. : (38) 63.80.01

CARTE DE VULNERABILITE
DES EAUX SOUTERRAINES A LA POLLUTION
REGION NORD - PAS-DE-CALAIS

par
J. BECKELYNCK, J.P. KLESCZ,



Service géologique régional NORD – PAS-DE-CALAIS
Fort de Lezennes, B.P. 26, Lezennes – 59260 Hellemmes-Lille – Tél. : (20) 91.38.19 - 91.30.13
Télex : B.R.G.M. n° 130 171 F

B
81 SGN 266 NPC

Lezennes, le 9 avril 1981

CARTE DE VULNERABILITE
DES EAUX SOUTERRAINES A LA POLLUTION
REGION NORD - PAS-DE-CALAIS

RESUME

La vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution doit être considérée sous trois aspects :

. l'introduction de polluants depuis la surface du sol jusqu'à l'aquifère. Cet accès se réalise plus ou moins facilement par le transit vertical dans la zone non saturée des eaux d'infiltration ou des fluides polluants,

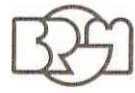
. la propagation de la pollution suivant l'écoulement de la nappe,

. la persistance plus ou moins prolongée après la suppression d'un foyer de pollution.

L'ensemble de ces facteurs à prendre en considération a permis de définir différents critères nécessaires à la détermination du degré de vulnérabilité, lesquels peuvent se résumer comme suit :

- . nature lithologique du sous-sol,
- . profondeur de la surface des nappes libres à partir du sol,
- . perméabilité verticale de la zone non saturée,
- . transmissivité des aquifères,
- . direction d'écoulement en zone saturée et gradient hydraulique,
- . modalité de drainage ou d'alimentation des nappes par les cours d'eau.

Cette cartographie à l'échelle 1/250.000 présente une vue régionale des paramètres qui conditionnent cette vulnérabilité. Elle a été conçue pour orienter l'étude et l'application de mesures visant à la conservation des eaux souterraines.



Cette carte a été réalisée au Service géologique régional Nord-Pas-de-Calais par :
J. Beckelmeck et J.P. Kleesz
sous la direction de MM. P. Gaudet et A. Talbot,
M. G. Soulez étant coordinateur interrégional
B.R.G.M. Région Nord

TRAVAUX ET DOCUMENTS CONSULTÉS

- Cartes géologiques au 1/50 000: Boulogne, Saint-Omer, Lille, Montreuil, Arras, Douai, Maubeuge, Cambrai.
- Cartes géologiques au 1/50 000: Marquise, Guines, Cassel, Steenwoorde, Saint-Omer, Lille-Halluin, Montreuil, Fruges, Lillers, Béthune, Carvin, St-Amand-Crépin-Mons, Hesdin, Saint-Pol, Arras, Douai, Valenciennes, La Bassée, Maubeuge, Bapaume, Cambrai, Les Carrières, Avesnes, Tournai.
- Travaux entrepris au titre du Service public.

La publication a été réalisée avec le concours financier des
Conseils généraux des départements du Nord et du Pas-de-Calais

CARTE DE VULNÉRABILITÉ
DES EAUX SOUTERRAINES A LA POLLUTION
RÉGION NORD-PAS-DE-CALAIS

PRÉAMBULE

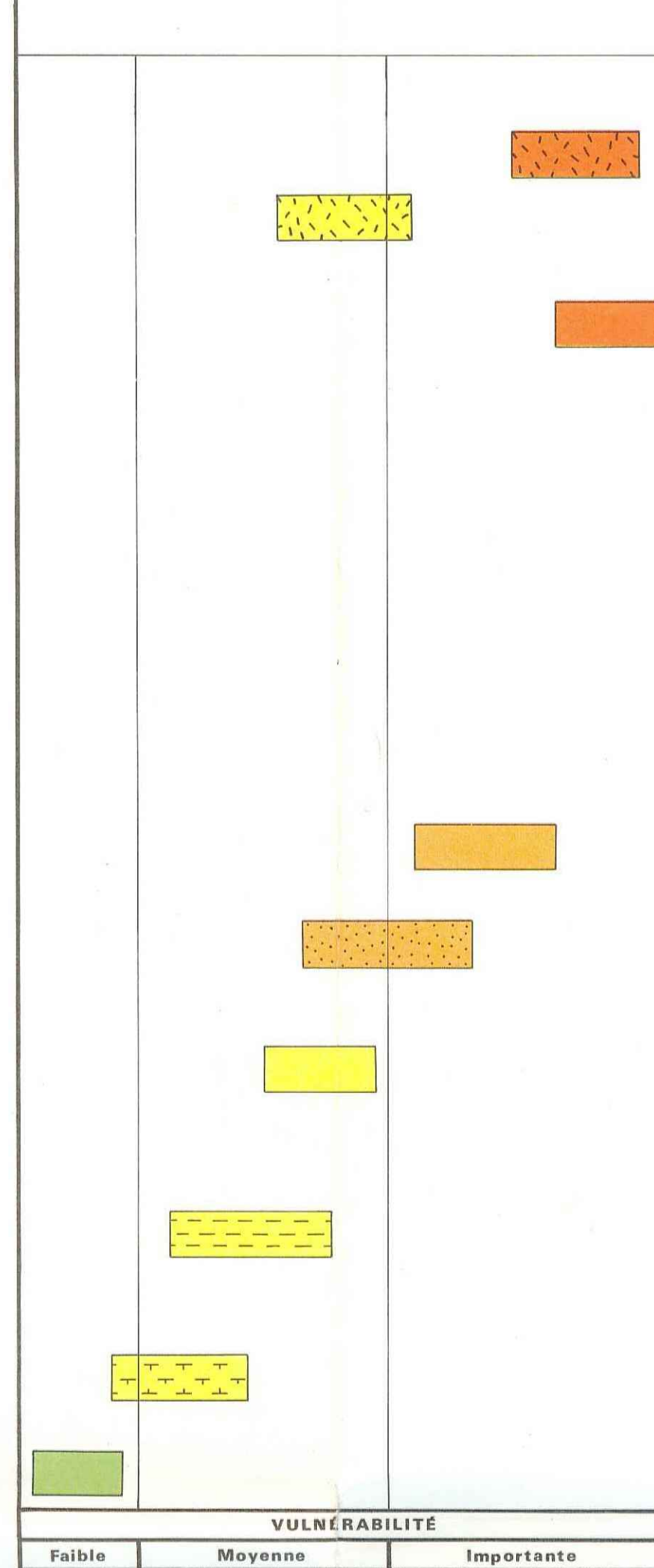
Cette carte a été dressée dans le but de montrer quelles sont, suivant la nature des terrains rencontrés en surface et les conditions hydrogéologiques, les possibilités de pénétration et de propagation des polluants dans les aquifères, c'est-à-dire la vulnérabilité des nappes à la pollution. Cette cartographie à l'échelle 1/250 000 présente une vue régionale des paramètres qui conditionnent cette vulnérabilité.

Elle a été conçue pour orienter l'étude et l'application de mesures visant à la conservation et à la protection des eaux souterraines. Ces notions sont d'autant plus méritoires que la décontamination d'une nappe est une entreprise souvent très longue et coûteuse.

Pour fournir un outil de réflexion le plus accessible à cette échelle, il a été indispensable d'effectuer des choix. Ainsi, cette carte est le résultat d'un compromis entre précision et clarté. Dans cette optique, d'une part le nombre de classes de terrains a été limité, d'autre part n'ont été représentés que les facteurs naturels de la vulnérabilité; les lieux de pollutions affectives ou les sites potentiels n'ont pas été indiqués.

Il a été admis que les nappes captives dans des aquifères profonds, recouverts par des terrains de faible perméabilité, sont protégées naturellement contre des pollutions d'origine superficielle. Dans ce sens, le rejet direct d'effluents polluants dans une nappe par forages n'a pas été considéré; il est évident que toutes les nappes sont également vulnérables à la pollution par ce moyen.

Enfin, pour faciliter la compréhension des structures géologiques régionales et des relations existant entre les aquifères, sont présentées deux coupes hydrogéologiques schématisées.



LÉGENDE DE LA CARTE

DOMAINE DES ALLUVIONS
Alluvions perméables contenant une nappe exploitable ou en relation avec l'aquifère sous-jacent. La communication est souvent étroite avec les cours d'eau, récepteurs et vecteurs principaux des produits polluants. Si un cours d'eau alimente la nappe alluviale (généralement en amont) ou est alimenté par elle, la pollution peut se propager très rapidement. Les alluvions peu perméables ou constituées de terrains à très faible perméabilité. Les relations avec une nappe exploitable sont minimes et les transferts souvent très lents.

DOMAINE DES CALCAIRES
Zones de terrains caractérisés par une circulation essentiellement localisée aux fractures et zones de failles. Les vitesses d'écoulement peuvent être grandes et la dispersion très faible. Une pollution peut donc se propager très rapidement. Le Boulonnais et l'Avesnois constituent les deux régions où affleurent les terrains anciens appartenant à ce domaine: Calcaire carbonifère, calcaires du Dévonien, notamment.

DOMAINE DE LA CRAIE
La craie constitue à l'échelle régionale un aquifère de premier ordre par l'importance des prélèvements qui y sont effectués et par le volume des réserves disponibles. La profondeur relativement faible facilite l'exploitation de cette nappe, mais la rend vulnérable aux pollutions.

Par ailleurs, la texture de cette roche sédimentaire conditionne la circulation des fluides; à l'échelle de l'échantillon, la craie présente des pores de petite porosité (de dimension) incluant une capacité importante, par suite, la quantité d'eau pouvant s'écouler par gravité est très faible sur rapport à celle retenue (grande différence entre la porosité totale et la porosité efficace). À l'échelle du terrain s'ajoutent les fissures et fissures dont la fréquence et l'orientation sont, entre autres, fonction de l'histoire géologique régionale (tectonique) et des conditions climatiques (action de gel, dissolution par les eaux infiltrées). Alors que la microporosité favorise une rétention des fluides et freine les écoulements, les fissures ouvertes, au contraire, peuvent jouer le rôle de drains et être le siège de vitesses de circulation importantes.

Ces caractéristiques physiques sont fondamentales pour comprendre le grand nombre de possibilités qui peuvent se présenter avant ou durant un produit atteignant le milieu creux. Aussi, une classification possible des terrains n'est pas justifiée à l'échelle régionale, et nous avons pris le parti de ne faire de distinction qu'en considérant l'importance du recouvrement; chaque site étant un cas particulier, toute exploitation d'activité potentiellement polluante doit faire l'objet d'une étude de détail qui ne peut pas être faite à l'échelle de représentation choisie.

Enfin, en raison de l'extension du système aquifère creux, notons qu'une pollution peut se propager sur d'assez grandes distances.

DOMAINE CRAVEUX PEU OU PAS PROTÉGÉ
Généralement, les zones de vallées (même sèches) ont une perméabilité élevée par rapport aux zones de plateaux. La filtration des corps non dissous est très réduite et, en l'absence de recouvrement, les répercussions d'une pollution en surface sont rapides.

DOMAINE CRAVEUX PROTÉGÉ PAR DES LIMONS
Les limons constituent le recouvrement le plus fréquent; ils sont le siège de transferts verticaux et horizontaux lents, et la dispersion y est favorisée. Leur rôle de filtre a fait distinguer les zones où ils atteignent au moins 10 mètres d'épaisseur.

DOMAINE DES SABLES ET GRÈS
Zones pouvant contenir une nappe: nappes des sables landiniens affleurant en bordure de l'Artois et du Mélançois et nappes des sables grisards, généralement saumâtre, en Flandre maritime. La faible productivité de ces nappes ne leur donne qu'un intérêt secondaire. L'écoulement est lent et les corps non dissous sont en général bien filtrés. Cependant, la nappe est exploitée à faible profondeur, elle peut être vulnérable. Les risques de déversement de la nappe des sables dans un autre aquifère ont été indiqués par des indentations.

DOMAINE DES SÉRIES HÉTÉROGÈNES À DOMINANCE SCHISTEUSE
Les zones correspondantes sont constituées de schistes avec intercalations de grès et calcaires. Elles sont représentées uniquement dans l'Avesnois. La perméabilité moyenne est faible et les infiltrations possibles sont limitées. Cependant, les séries calcaires peuvent contenir localement une nappe exploitable. La vulnérabilité est ainsi très variable dans l'espace: si elle est importante au niveau des terrains argileux, elle est le plus souvent réduite à la partie superficielle des séries schisteuses. En outre, l'hétérogénéité des terrains limite les possibilités de propagation d'une pollution éventuelle.

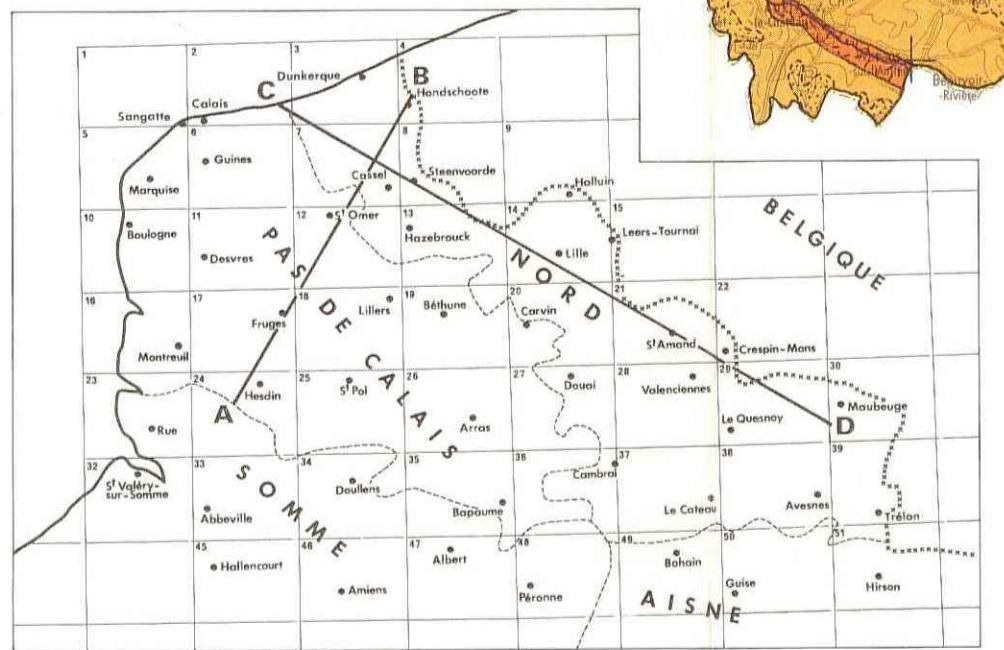
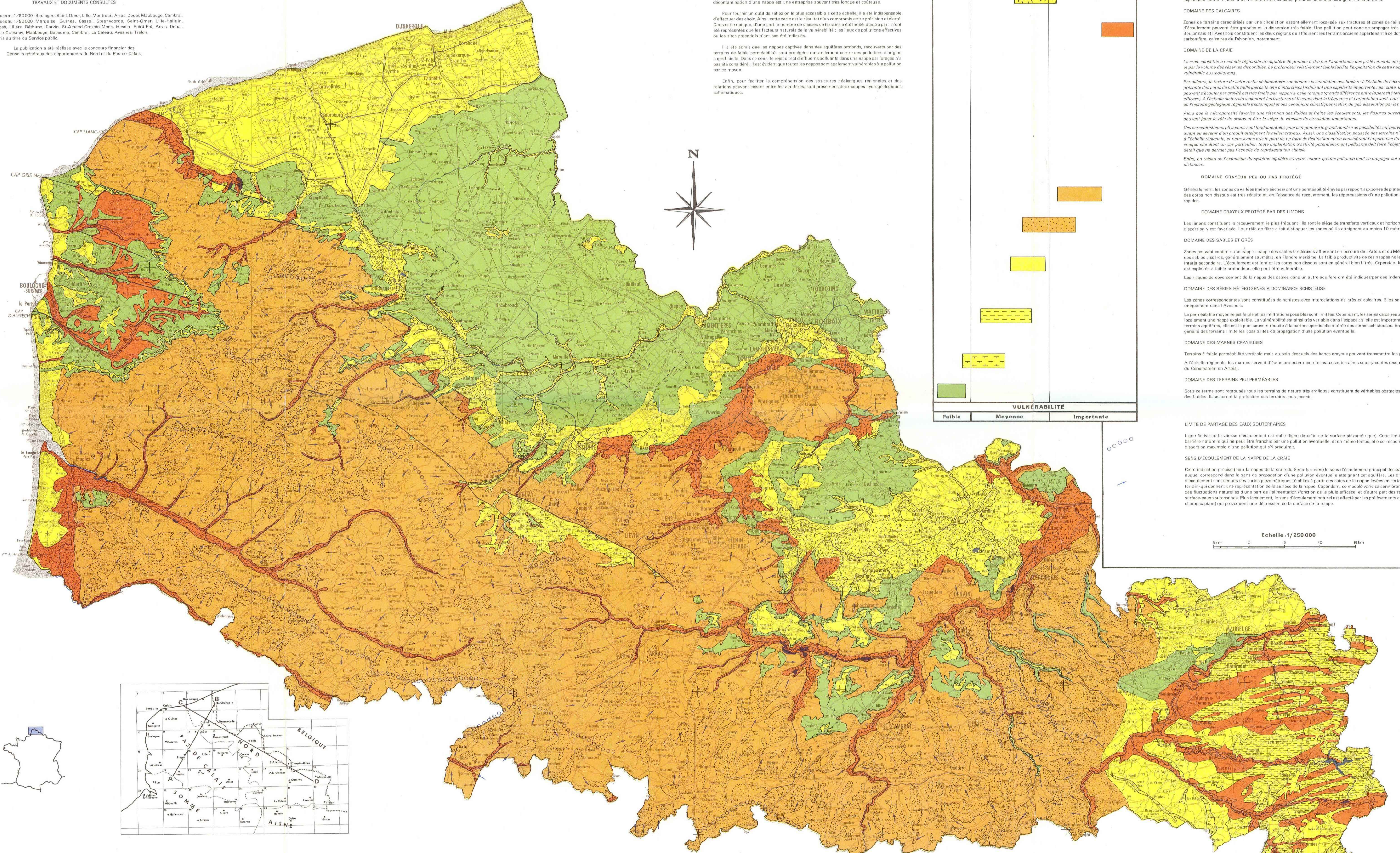
DOMAINE DES MARNES CRAVEUSES
Terrains à faible perméabilité verticale mais au sein desquels des bancs crayeux peuvent transmettre les pollutions. À l'échelle régionale, les marnes servent d'écran protecteur pour les eaux souterraines sous-jacentes (exemple de la nappe du Cénomanien en Artois).

DOMAINE DES TERRAINS PEU PERMÉABLES
Sous ce terme sont regroupés tous les terrains de nature très argileuse constituant de véritables obstacles à la circulation des fluides. Ils assurent la protection des terrains sous-jacents.

LIMITE DE PARTAGE DES EAUX SOUTERRAINES
Ligne fictive où la vitesse d'écoulement est nulle (ligne de crête de la surface piézométrique). Cette limite constitue une barrière naturelle qui ne peut être franchie par une pollution éventuelle, et en même temps, elle correspond à une zone de dispersion maximale d'une pollution qui s'y produirait.

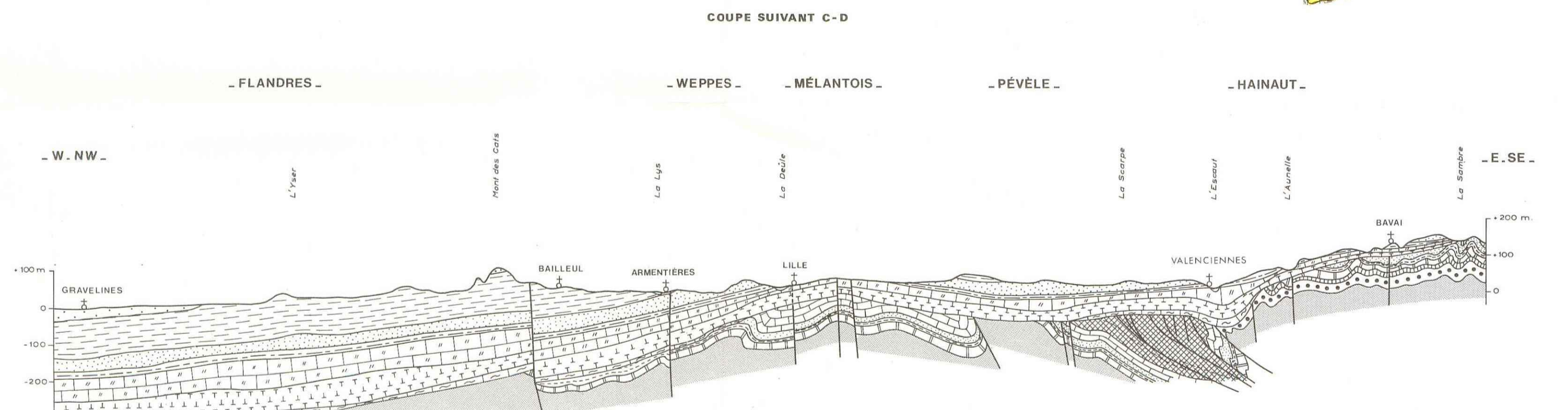
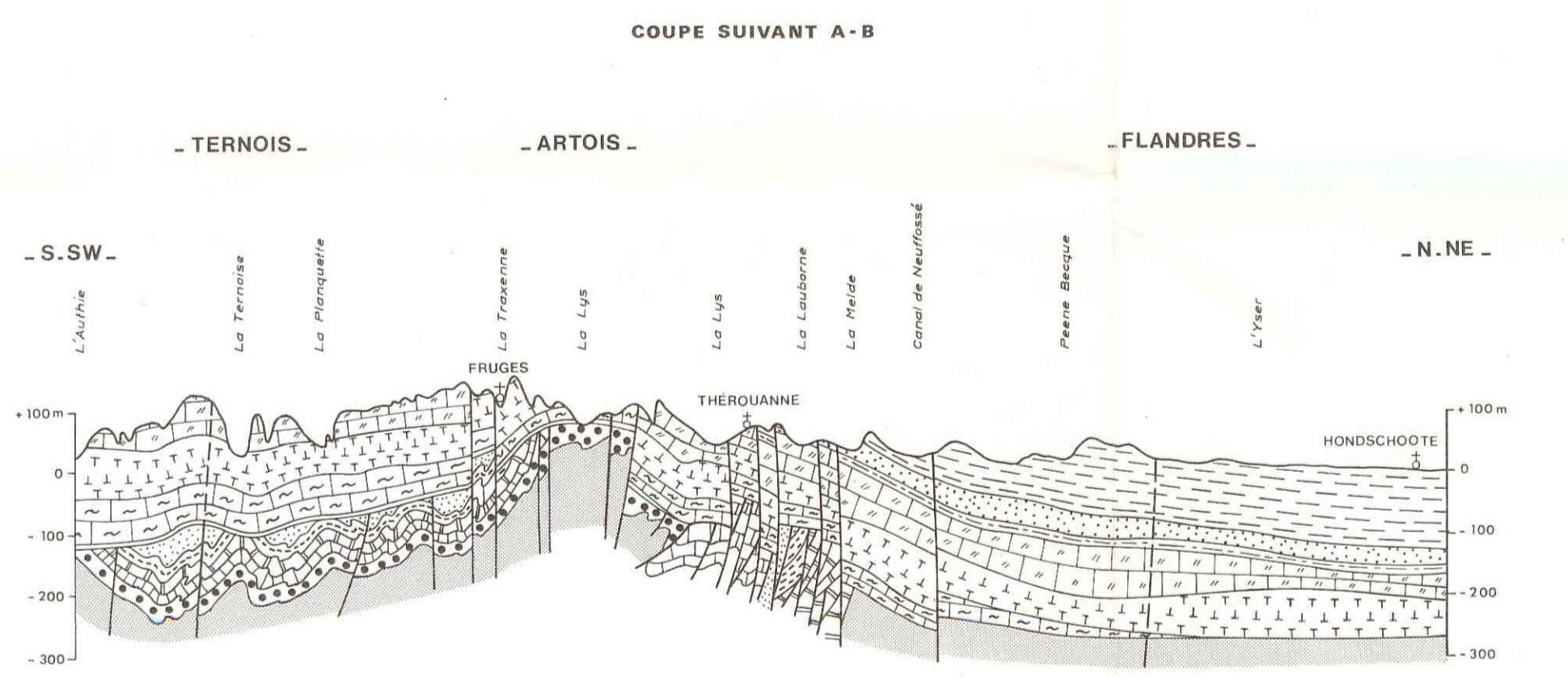
SENS D'ÉCOULEMENT DE LA NAPPE DE LA CRAIE
Cette indication précise (pour la nappe de la craie du Séno-turonien) le sens d'écoulement principal des eaux souterraines auquel correspond donc le sens de propagation d'une pollution éventuelle atteignant cet aquifère. Les directions et sens d'écoulement sont déduits des cartes piézométriques (obtenues à partir des cotes de la nappe levées en certains points sur le terrain) qui donnent une représentation de la surface de la nappe. Cependant, ce modèle varie saisonnièrement en fonction des fluctuations naturelles d'une part de l'alimentation (fonction de la pluie efficace) et d'autre part des relations eaux de surface-eaux souterraines. Plus localement, le sens d'écoulement naturel est affecté par les prélèvements artificiels (forage, champ captant) qui provoquent une dispersion de la surface de la nappe.

Echelle: 1/250 000
0 5 10 15 km



LÉGENDE DES COUPES HYDROGÉOLOGIQUES

- Sables (Flandrien) - Nappe libre des sables pissards.
- Argiles des Flandries (Flandrien).
- Sables et Grès d'Ostercourt (Landinien supérieur) - Nappe des sables tertiaires.
- Argile de Louvil et tuffeau (Landinien inférieur).
- Craie blanche et craie grise (Séno-turonien) - Nappe de la craie.
- Marnes crayeuses (Turonien moyen et inférieur).
- Craie marneuse (Cénomannien) - Nappe captive de la craie cénomannienne.
- Argiles du "Gault" (Albien).
- Grès, schistes et houille (Carbonifère supérieur: Westphalien et Namurien).
- Calcaires, dolomites et schistes (Carbonifère inférieur: Tournaisien et Vieux) - Nappe captive du "Calcaire carbonifère".
- Grès, schistes et calcaires (Dévonien supérieur et moyen) - Nappe des calcaires givriens et fraisiens, nappe des grès flamennans.
- Grès, schistes et calcaires (Dévonien inférieur).
- Schistes (Silurien).
- Faille.



Echelle: 1/400 000
0 10 20 km