



Les ODDs des Nations Unies pour 2030

INDICATEURS ESSENTIELS POUR LES EAUX SOUTERRAINES

MESSAGES CLEFS

- l'eau souterraine est une ressource clef pour l'atteinte de l'agenda 2030 des Nations Unies pour le Développement Durable – mais est encore faiblement conceptualisée dans les indicateurs des ODDs
- il y a de bonnes raisons de définir de nouveaux “indicateurs de l'état des ressources en eaux souterraines” pour les cibles 6.3, 6.4 et 6.6 des ODDs, car les ressources en eaux souterraines font partie intégrante de ces objectifs mais ne sont pas traitées de manière adéquate à l'heure actuelle.
- il est urgent de renforcer les protocoles actuels de collecte de données afin de se concentrer plus clairement sur l'intensité, les types et modes d'utilisation des eaux souterraines pour l'approvisionnement en eau des municipalités et l'approvisionnement direct en eau potable
- les expertises professionnelles de la “conception et de l'intégrité des sources » seront essentielles pour évaluer la réalisation de la cible 6.1 des ODDs, compte tenu des contraintes liées au suivi sur le terrain
- une évaluation professionnelle de l'état, des tendances et des risques liées aux eaux souterraines sera nécessaire pour interpréter les conditions des ressources, dont la durabilité est indispensable pour l'atteinte des ODD des cibles 6.

Comment les ressources en eaux souterraines soutiennent-elles l'Agenda du Développement Durable des Nations Unies pour 2030 ?

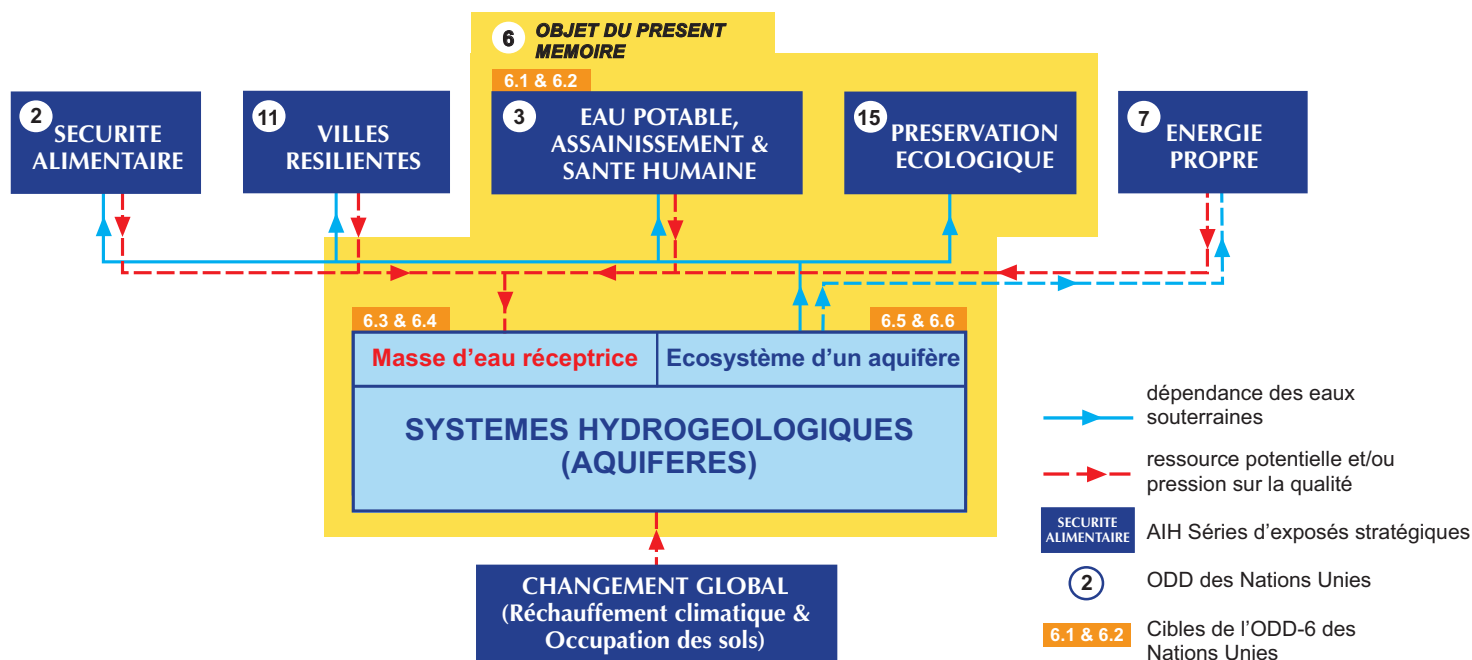
Depuis les temps les plus reculés, l'humanité a satisfait une grande partie de ses besoins en eau de bonne qualité à partir de sources souterraines. Au cours du 20^e siècle, la construction de puits pour l'approvisionnement en eau des villes, l'irrigation agricole et les procédés industriels a connu un énorme essor, – facilité par les progrès en matière de forage de puits, de la technologie des pompes et des connaissances géologiques – et les eaux souterraines sont devenues une ressource essentielle pour le bien-être humain et le développement économique.

Il n'existe pas de statistiques complètes sur les prélèvements d'eaux souterraines, mais on estime que les prélèvements mondiaux ont dépassé 900 km³ /an en 2010, fournissant environ 36% de l'approvisionnement en eau potable, 42% de l'eau pour l'agriculture irriguée et 24% de l'approvisionnement direct en eau industrielle¹, avec des proportions variant considérablement d'un pays à l'autre et à l'intérieur des plus grands pays. En outre, les eaux souterraines sont souvent la seule option pour répondre aux besoins d'approvisionnement en eau des zones rurales.

La valeur sociale des eaux souterraines ne doit pas être évaluée uniquement en fonction de leur utilisation volumétrique, car elles apportent des avantages économiques

¹Döll et al, 2012 : *Journal Geodynamics* 59-60





importants par unité de volume, en raison de leur disponibilité locale, de leur adaptation à la demande, de leur grande fiabilité en cas de sécheresse et généralement de leur bonne qualité (nécessitant un traitement minimal). La dépendance de nombreuses villes et d'innombrables municipalités de taille moyenne vis-à-vis des eaux souterraines est en augmentation, et la contribution des eaux souterraines à l'agriculture irriguée en termes de rendement des cultures et de productivité économique est élevée.

En 2015-16, l'AIH a produit une série de "Synthèses Stratégiques" évaluant en détail la manière dont les eaux souterraines sont liées à l'accomplissement des différents ODDs des Nations Unies pour 2030 — 2-Sécurité alimentaire; 3-Santé humaine; 7-Production énergétique; 11-Villes résilientes & 15- Préservation des écosystèmes². De plus, les impacts potentiels du changement global (notamment dans l'utilisation des terres et le réchauffement climatique) ont également été évalués. Cet aperçu se concentre exclusivement sur les eaux souterraines essentielles à la réalisation de l'ODD 6-Eau (A).

Pourquoi est-il essentiel que les considérations relatives aux eaux souterraines soient intégrées de manière explicite dans les Indicateurs pour l'ODD-6 des Nations Unies : Eau?

Dans le monde entier, la qualité naturelle généralement excellente des eaux souterraines en fait la source privilégiée d'eau potable. Les aquifères sont largement déployés géographiquement et assurent naturellement les fonctions de filtration, de stockage, de distribution et de protection de la ressource en eau. En outre, le stockage des eaux souterraines représente un tampon naturel contre les demandes en eau imprévisibles résultant du réchauffement accéléré de la planète. Il est donc essentiel que les eaux souterraines soient pleinement prises en compte dans les procédures élaborées pour évaluer les progrès accomplis dans la réalisation des cibles de l'ODD-6 des Nations Unies.

Les facteurs liés aux eaux souterraines exerceront une influence majeure sur deux facettes distinctes de l'ODD-6 – "l'ingénierie des services de l'eau pour l'homme" (cible 6.1) et "l'état des ressources en eau" (cibles 6.3, 6.4 & 6.6) – il existe un lien étroit entre la fourniture des premiers et la durabilité du second. À cet égard, la gouvernance des eaux souterraines devra être largement renforcée, afin

d'éviter de nouvelles diminutions des ressources et une dégradation de leur qualité³.

Comment les facteurs liés aux eaux souterraines affectent-ils la fourniture de services d'eau aux êtres humains ?

La fourniture d'un approvisionnement universel satisfaisant en eau potable (tel que conçu dans la cible 6.1 de l'ODD) exige que l'on se concentre spécialement sur les sources d'eau souterraine, compte tenu de leur importance majeure (et croissante) à cet égard. Cela doit toujours impliquer une évaluation de l'intégrité de leur construction, de la sécurité en cas de sécheresse et de la protection de la qualité, et dans certains cas, de la durabilité de la base de la ressource locale elle-même.

Parmi les pays qui ont le plus à faire pour atteindre la cible 6.1 de l'ODD, la plupart ont peu de sources d'eau de surface pérennes et des conditions d'eau souterraine défavorables, de sorte que le choix de l'emplacement et la construction des forages d'eau nécessiteront des études hydrogéologiques importantes.

Les cibles 6.2 et 6.3 des ODDs concernent la couverture et le niveau des services d'assainissement, et en tant que telles ne sont pas strictement liées aux eaux souterraines. Mais les impacts potentiels sur les eaux souterraines de la "conception du système d'assainissement" devront être évalués afin de s'assurer que les rejets accidentels dans le sous-sol ne dépassent pas la capacité d'atténuation naturelle - sinon la réalisation des cibles 6.2 et 6.3 de l'ODD pourrait en pratique compromettre les chances de réaliser la cible 6.1 de l'ODD.

Une autre liste de commentaires sur ces objectifs est présentée sous forme de tableau (B). L'accent est mis sur les sujets suivants :

- la catégorisation des sources d'eau utilisée dans le Programme commun de surveillance (PCS) de l'OMS et de l'UNICEF - principale source de données statistiques sur les services nationaux d'eau potable en milieu urbain et rural - doit être affinée de toute urgence (a) pour distinguer quels systèmes d'approvisionnement en eau sont alimentés par des eaux

souterraines (b) pour améliorer la classification des sources d'eau souterraine non reliées à des réseaux d'alimentation (puits privés, puits ou sources communautaires/municipales, approvisionnement des fournisseurs d'eau à partir de puits ou de sources) et (c) pour déterminer si ces sources sont "sûres" (c'est-à-dire si elles sont correctement confinées et exploitées et si elles ne sont pas affectées par une contamination géogénique naturelle).

- la base de données IBNET de l'ONU-Habitat sur les services d'eau - la principale source d'information sur les services d'eau potable - a besoin d'être étoffée de toute urgence afin de saisir (a) les types et les rendements des différentes sources d'eau utilisées (de manière à inclure les puits/forages et les sources), (b) dans quelle mesure les sources d'eau souterraine sont exploitées pour l'approvisionnement de base ou la gestion conjointe est pratiquée pour améliorer la sécurité de l'approvisionnement en eau, (c) la gamme et la fréquence des analyses de la qualité de l'eau brute effectuées dans le cadre de la "surveillance de routine" (au vu de l'importance pour la surveillance de l'eau au niveau national) et (d) l'ampleur de l'alimentation individuelle et privée qui prévaut dans les zones urbaines concernées et, par conséquent, la proportion de la demande totale satisfaite par le service municipal des eaux.

Quels sont les "principaux points focaux" pour les ressources en eaux souterraines dans l'ODD-6 de l'ONU : l'eau ?

Les eaux souterraines jouent un rôle crucial pour les cibles de l'ODD-6 "axés sur les ressources", mais elles ne sont actuellement pas exprimées de manière adéquate en ce qui concerne la durabilité des ressources et la protection de la qualité et de nouveaux indicateurs sont donc nécessaires.

La cible 6.4 des ODDs (Gestion et réduction du stress hydrique) — est le meilleur point d'entrée pour aborder la question de l'épuisement à long terme des ressources en eaux souterraines (ou ce que l'on appelle la "surexploitation des aquifères"), mais elle n'est pas encore mentionnée de manière spécifique et mérite un indicateur distinct. La spécification de cet indicateur, pour une

³FAO-UN, 2016 : *Groundwater Governance—A Framework-for-Action*

INDICATEURS	COMMENTAIRES EAUX SOUTERRAINES
CIBLE 6-1	accès universel et équitable à une eau potable sûre et abordable
accès universel et équitable à une eau potable sûre et abordable	- important d'établir l'étendue de la dépendance vis à vis des eaux souterraines des approvisionnements en eau, qu'il s'agisse des adductions municipales, des moyens privés ou communaux locaux, des eaux en bouteille ou en container afin de définir les stratégies de surveillance - l'indicateur ne traite pas explicitement de la question du "caractère abordable" et doit tenir compte à cet égard de la dépendance mondiale croissante de l'approvisionnement direct par des puits d'eau et se concentrer sur l'amélioration de leur construction, de leur exploitation et de leur entretien - l'évaluation de la "sécurité" de l'approvisionnement en eau souterraine nécessitera des protocoles pour évaluer l'intégrité de la construction, la protection de la qualité, la sécurité du rendement en cas de sécheresse et, dans certains cas, l'état de la ressource - une clarification du "niveau de service cible" (en litres par jour/habitant) est nécessaire pour évaluer les implications de l'amélioration des sources d'eau souterraine et de la stratégie de développement dans les zones 'hydrogéologiques difficiles' - nécessité de clarifier le conflit potentiel entre les droits de captage/utilisation des eaux souterraines dans les lois nationales et l'accès équitable tel que défini par la Charte des droits de l'homme des Nations unies - il est nécessaire d'approfondir les recherches sur les "méthodes de dépistage rapide" afin de faciliter la surveillance de la contamination fécale sur le terrain (comme la spectroscopie de fluorescence in situ).
CIBLE 6-2	accès universel et équitable à un assainissement et à une hygiène adéquats, en mettant fin à la défécation à l'air libre et en accordant une attention particulière aux besoins des femmes/filles et des personnes en situation vulnérable
pourcentage de la population utilisant des services d'assainissement gérés de manière sûre et disposant d'un dispositif de lavage des mains à l'eau et au savon	- l'indicateur ne concerne que le niveau de service et n'est donc pas lié aux eaux souterraines - sauf si la conception du système d'assainissement implique des rejets accidentels dans le sous-sol qui pourraient dépasser la capacité d'atténuation naturelle des polluants - en particulier dans de nombreuses villes à croissance rapide et dans les bidonvilles périurbains, la seule solution réaliste en matière de services sera l'assainissement sur place, mais il faudra concevoir et exploiter correctement les latrines à fosse pour éviter une grave contamination des eaux souterraines
CIBLE 6-3-1	améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution, en éliminant les déversements, en minimisant les rejets de matières dangereuses, en réduisant de moitié la proportion d'eaux usées non traitées et en augmentant considérablement un recyclage et une réutilisation sécuritaires
pourcentage d'eaux usées traitées en toute sécurité	l'indicateur ne concerne que le niveau de service et n'est donc pas lié aux eaux souterraines - à moins que la conception et l'exploitation du système (et notamment la réutilisation des eaux usées et la gestion des boues) n'entraînent un rejet par coïncidence dans le sous-sol qui pourrait dépasser la capacité d'atténuation naturelle des polluants

mise en œuvre par la FAO-AQUASTAT, nécessitera une définition minutieuse des termes correspondants afin de prendre en compte (a) le dépassement planifié du stockage des eaux souterraines comme mesure d'adaptation au changement climatique pour faire face à une sécheresse prolongée et/ou pour la transition vers une économie à faible consommation d'eau, et (b) l'utilisation planifiée socialement durable des ressources en

eaux souterraines non renouvelables.

Cible 6.3 des ODDs (Préserver la qualité de l'eau des "masses d'eau réceptrices") & cible 6.6 (Restaurer & protéger les écosystèmes liés à l'eau) — la pollution des eaux souterraines et la protection de la qualité se retrouvent ici, mais de nouveaux indicateurs sont nécessaires, en particulier pour:

- La cible 6.3 des ODDs qui spécifie que les aquifères constituent une “catégorie particulière” de “masse d’eau réceptrice” dont la qualité de l’eau doit être préservée par des contrôles appropriés de l’utilisation des sols dans les zones de recharge des aquifères.
- La cible 6.6 des ODDs qui désigne explicitement les aquifères comme une catégorie d’ “écosystème aquatique”, qu’ils soient ou non associés à un écosystème spécifique dépendant des eaux souterraines.

Dans les deux cas, les questions de savoir à “quels aquifères doivent être inclus” et “comment tenir compte de l’atténuation naturelle des polluants” devront être abordées. En outre, il convient d’établir une distinction claire entre les “sources de pollution ponctuelles” (visées par la formulation actuelle de l’indicateur 6.3.2 des ODDs) et la “pollution diffuse” (qui est tout aussi préoccupante pour les eaux souterraines, voire davantage, mais qui n’est apparemment pas couverte par l’indicateur).

À l’heure actuelle, les données de terrain sur l’état et la qualité des ressources mondiales en eaux souterraines recueillies dans le système Aquastat de la FAO des Nations Unies, la base de données sur la qualité de l’eau GEMI-GEMS des Nations Unies et le réseau mondial de surveillance des eaux souterraines de l’IGRAC ne sont pas considérées comme adéquates pour évaluer les progrès accomplis dans la réalisation des cibles de l’ODD-6 - et ces initiatives devront déployer un effort coordonné majeur pour améliorer les systèmes nationaux de surveillance des eaux souterraines, les protocoles, l’évaluation et la mise en œuvre de base de données.

La surveillance des eaux souterraines est fondamentalement différente de la surveillance des eaux de surface et nécessite une stratégie différente. La vaste expérience acquise grâce à la caractérisation de l’état de la qualité des eaux souterraines de la directive cadre sur l’eau de l’UE et aux relevés à l’échelle nationale de la qualité des eaux souterraines du service géologique des Etats Unis d’Amérique (USGS) montrent clairement qu’une interprétation fiable de l’état et des tendances des eaux souterraines

nécessite des relevés périodiques intensifs sur une base systématique aquifère par aquifère, avec des données complémentaires sur les pressions anthropiques et la dynamique des aquifères, en plus du suivi régulier de quelques stations de surveillance à long terme sélectionnées pour améliorer l’interprétation.

L’indicateur ODD 6.4.2 (Amélioration de l’efficacité de l’utilisation de l’eau) – bien qu’il ne soit pas spécifiquement lié aux eaux souterraines, exige de reconnaître que l’irrigation de surface “dite inefficace” est une source incidente majeure de recharge des eaux souterraines, et donc de stockage des aquifères, qui améliore la disponibilité des ressources en eau pour les saisons sèches et les sécheresses dues aux eaux de surface. L’existence de systèmes opérationnels de MAR (gestion de la recharge artificielle des aquifères) pourrait également être un critère d’ “utilisation efficace de l’eau”, puisque cette pratique conduit à la conservation des ressources en eau.

La cible 6.5 des ODDs (mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau) – le cas échéant par le biais de la Coopération Transfrontalière, nécessitera une meilleure conceptualisation des eaux souterraines dans le cadre du schéma global et le renforcement des dispositions en matière de gouvernance³ par une amélioration de l’élaboration des politiques intersectorielles, ce qui sera facilité par l’établissement d’une “liste de contrôle” appropriée.

Comment rationaliser le suivi de la qualité des eaux souterraines dans le contexte de la mise en œuvre de l’ODD 6 ?

Le défi du suivi de la qualité des eaux souterraines (à la fois pour la vigilance de l’approvisionnement en eau et pour l’évaluation de l’état des ressources en eau) est différent de celui des rivières, dont la surveillance fournit une réponse composite à partir d’un vaste bassin versant en neutralisant l’effet des facteurs locaux au droit de la station d’échantillonnage. L’inverse est vrai pour les eaux souterraines, pour lesquelles la contamination des têtes de puits, la profondeur des crépines, les débits de pompage des puits, les facteurs locaux du bassin versant et les protocoles d’échantillonnage sont prédominants. Il est

³FAO-UN, 2016 : *Gouvernance des Eaux souterraines – Un cadre de travail pour l’Action*

COMMENTS		COMMENTAIRES	
Paramètres d'entretien de base (pour une mesure périodique dans toutes les situations - la fréquence dépendant des caractéristiques du système d'eau souterraine et des risques de pollution)			
CE pH T	conductivité électrique acidité température	exiger une mesure sur le terrain dans un puits d'eau, une source ou un piézomètre	
NO ₃	nitrates		
Cl	chlorures		
Paramètres supplémentaires à basse fréquence (suite à un changement marqué dans ceux ci-dessus)			
Ca, Mg, Na, K (Cl), HCO ₃ , SO ₄	cations majeurs anions majeurs	aidera à évaluer les processus hydrogéologiques et à détecter et diagnostiquer les changements temporels significatifs	
TDS	solides dissous totaux		
Surveillance microbiologique des sources d'eau potable (sources désignées comme étant à risque d'après l'inspection sanitaire)			
CF SF E Coli	coliformes fécaux streptocoques fécaux Escherichia coli	une certaine surveillance est nécessaire pour les sources utilisées couramment sans désinfection, mais la variabilité temporelle et les difficultés d'échantillonnage signifient que cette surveillance doit être combinée à d'autres approches pour évaluer le traitement sanitaire	
Paramètres supplémentaires (requis dans des contextes hydrogéologiques spécifiques)			
F As U	fluorure arsenic dissous uranium dissous		
NH ₄ Fe Mn	ammonium fer dissous manganèse dissous		
P	orthophosphate	uniquement dans les aquifères karstiques (et autres aquifères très perméables) où l'agriculture est intensive	
Paramètres supplémentaires (devront être introduits si des pressions agricoles ou industrielles spécifiques sont identifiées)			
pesticides spécifiques organiques volatils sélectionnés hydrocarbures sélectionnés métaux lourds certains contaminants émergents		chaque paramètre nécessitera des protocoles appropriés, un personnel qualifié et des laboratoires spécialisés	

essentiel que les protocoles de surveillance de la qualité des eaux souterraines soient gradués et variés en fonction des différents types hydrogéologiques et des contextes d'occupation des sols - et une "liste restreinte" de paramètres analytiques est présentée dans un tableau (C).

La surveillance et l'évaluation de la qualité des eaux souterraines ne sont pas simples (D) car :

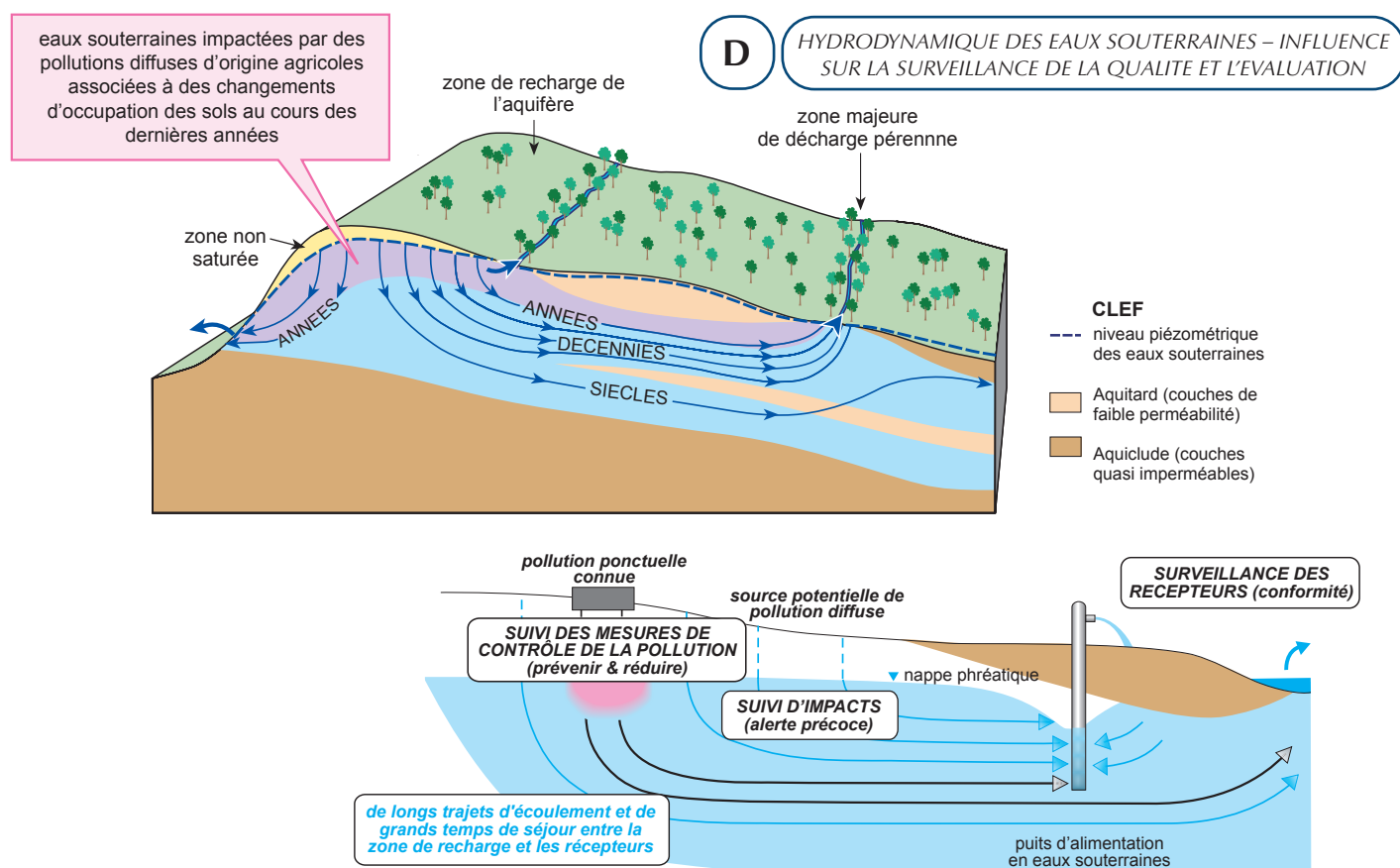
- le stockage naturel très important des aquifères complique l'échantillonnage et peut masquer les tendances négatives de la qualité de la recharge contemporaine
- l'agrégation des données (lors du rapportage sur l'état et les tendances) doit tenir compte de la grande variabilité tridimensionnelle de la qualité des eaux souterraines et du temps de séjour dans l'aquifère, ainsi que de la forte influence des facteurs locaux qui sont des artefacts de la conception et de la réalisation des puits de surveillance

Dans certains aquifères, le mouvement lent de l'eau souterraine, les variations verticales et latérales

marquées de la qualité de l'eau souterraine, les contraintes liées à l'accès pour l'échantillonnage et les déterminants instables signifient qu'un grand nombre de points de suivi de l'eau souterraine peut être nécessaire pour obtenir une vue d'ensemble représentative à tout moment.

Il sera nécessaire d'utiliser des méthodes indirectes (telles que les scores de risque des enquêtes sanitaires sur les puits d'eau en milieu rural, la vulnérabilité des aquifères et les études sur la pression de pollution, les preuves isotopiques sur la dynamique des eaux souterraines) en tant qu'intrants cruciaux lors de l'identification des systèmes d'eaux souterraines à "risque du point de vue de la qualité" et de compléter les données (souvent limitées) de surveillance sur le terrain.

Une approche pragmatique du dépistage de la qualité microbiologique des sources d'eau souterraine est nécessaire, étant donnés les nombreux facteurs qui exercent une influence sur l'incidence de la contamination, les événements pluvieux intenses étant un facteur fréquent.





Les ODDs des Nations Unies pour 2030

INDICATEURS ESSENTIELS POUR LES EAUX SOUTERRAINES

Quels sont les besoins institutionnels pour améliorer l'intégration des facteurs liés aux eaux souterraines dans la mise en œuvre de l'ODD-6 des Nations Unies : l'eau ?

L'expérience des économies plus développées montre clairement que l'amélioration de la surveillance, de la gestion et de la protection des eaux souterraines nécessite des institutions solides et stables et des efforts concertés au niveau local. Les services publics de distribution d'eau disposent généralement d'archives importantes sur la qualité des eaux souterraines et il sera essentiel d'en tenir compte lors de l'élaboration des rapports nationaux bisannuels sur l'état et les tendances des eaux souterraines.

L'AIH a pris conscience d'une pénurie chronique de spécialistes qualifiés en eaux souterraines et de techniciens ayant l'expérience de la foration des puits dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, et considère que des efforts continus et intensifiés en matière d'éducation et de formation à cet égard seront essentiels pour atteindre les nombreuses cibles de l'ODD-6.

Il est nécessaire d'intégrer les eaux souterraines dans les plans nationaux de GIRE et de promouvoir la gestion des ressources en eaux souterraines dans les programmes des agences de bassin. La gestion conjointe planifiée des ressources en eaux souterraines et en eaux de surface représente, dans de nombreux cas, la meilleure perspective pour améliorer la sécurité de l'approvisionnement en eau pour l'usage urbain et l'irrigation, et pour des ressources durables. En même temps, l'institution responsable au niveau national de la surveillance des eaux souterraines et de la collecte des données doit être clairement identifiée et soutenue.



ACTIONS PRIORITAIRES

- il est fortement recommandé d'inclure des indicateurs ODD pour :
 - l'ODD 6.3 indiquant que " les systèmes d'eaux souterraines (aquifères) sont des masses d'eau réceptrices qui doivent être protégées contre les rejets polluants et les utilisations inappropriées des terres "
 - l'ODD 6.4 indiquant que " l'arrêt de l'épuisement continu à long terme des systèmes d'eaux souterraines est une action centrale pour faire face au stress hydrique mondial ".
- préciser si la cible 6.6 de l'ODD comprend une exigence de "protection des aquifères en tant qu'écosystèmes aquatiques en général ou seulement lorsqu'ils sont directement associés à des écosystèmes dépendants".
- inclure l'utilisation d'informations sur la vulnérabilité des aquifères, la dynamique des eaux souterraines et les pressions de la pollution lors de l'interprétation de l'état et des tendances de la qualité des eaux souterraines
- pour la cible 6.1 de l'ODD, modifier les protocoles actuels de collecte de données de l'OMS/UNICEF-JMP et de l'UN Habitat-IBNET afin d'établir le degré, les types et les modes d'utilisation des eaux souterraines pour l'approvisionnement en eau potable et l'approvisionnement en eau des municipalités, respectivement, afin d'aider à déterminer la sécurité et la sûreté des sources d'eau.