

SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DE L'AUDOMAROIS

Etat des lieux

Dans le cadre de la révision de la règle 1

Sommaire

1. PRESENTATION.....	4
2. LES SOUS BASSINS-VERSANTS.....	4
3. IMPACT DES DEPASSEMENTS.....	5
4. REFLEXIONS ET MISE EN PLACE D'UNE ETUDE SUR LA RESSOURCE EN EAU DU TERRITOIRE AUDOMAROIS.....	5
5. ETUDE SUR LA RESSOURCE EN EAU ET DEFINITION DES VOLUMES PRELEVABLES.....	6
6. EXPRESSION DES BESOINS.....	9
BIBLIOGRAPHIE.....	11
TABLE DES TABLEAUX.....	11
TABLE DES ANNEXES.....	11
ANNEXES.....	12

Le territoire de l'Audomarois est connu et reconnu pour sa ressource en eau souterraine. Cette ressource est cependant largement exploitée et il est depuis longtemps apparu nécessaire de la protéger pour une préservation sur le long terme.

Cette eau est garante de l'alimentation en eau de milliers de personnes, au-delà des limites du bassin versant, du développement économique et de l'attractivité de notre territoire, de la préservation des productions légumières en période sèche, mais aussi de la préservation de la qualité nos milieux, rivières, marais, zones humides, qui sont l'identité de l'Audomarois.

Depuis 2005, le SAGE prescrit de ne pas augmenter les prélèvements d'eau à l'étiage dans les secteurs aval, tout en assurant la satisfaction des besoins locaux.

Lors de la révision du SAGE en 2013, la rédaction de la règle I du SAGE définissait que : « *Dans les sous bassins souterrains Aa aval et Nord Audomarois, sont interdits tout nouveau prélèvement ou toute augmentation des prélèvements d'eau souterraine ou superficielle existants, excepté pour des prélèvements d'eau inférieurs à 50 000 m³/an.* ».

Cette règle restrictive avait pour enjeu l'approvisionnement pérenne et de qualité pour tous les utilisateurs, durablement, tout en respectant le milieu.

Cependant, il a été mis en avant, lors de la réunion plénière de la CLE du 29 septembre 2018, que la rédaction de cette règle n'était pas compatible avec la gestion dynamique du territoire. De plus, le 1^{er} alinéa de l'article R212-47 du Code de l'Environnement spécifie qu'il faut « Prévoir, à partir du volume disponible des masses d'eau superficielle ou souterraine situées dans une unité hydrographique ou hydrogéologique cohérente, la répartition en pourcentage de ce volume entre les différentes catégories d'utilisateurs ».

Il a alors été proposé de définir une nouvelle rédaction de la règle se basant sur les volumes prélevables.

Cette nouvelle rédaction n'est pas et ne doit pas être un retour en arrière sur les enjeux définis depuis 15 ans et la première rédaction du SAGE mais bien une adaptation sur la forme.

Le défi d'aujourd'hui est de trouver une solution pour permettre la poursuite du développement territorial et économique du bassin versant (pour les besoins domestiques, industriels, et agricoles) de manière sécurisée, sur le long terme, en préservant la qualité du milieu et en prenant en compte les évolutions liées au changement climatique.

1. Présentation

Le territoire du SAGE de l'Audomarois comprend plusieurs milieux en communication hydraulique : l'Aa, qui prend sa source dans les collines crayeuses de l'Artois et qui s'écoule sur 54 km avant d'être canalisée à l'entrée du marais ; le marais Audomarois, dernier marais cultivé en France mais également zone humide d'importance régionale et surtout internationale, au titre de la convention de RAMSAR. Il est constitué de 3 700 ha aménagés dès le VII^e siècle, situé dans la plaine flamande argileuse (BURGEAP, 1995), puis une section de canal de Neufossé, mis en grand gabarit dans les années 1960 ; et finalement, une nappe souterraine fortement sollicitée pour l'alimentation en eau potable et la consommation industrielle et agricole (SmageAa, 2013).

Les ressources en eau souterraine sont présentes en quantités très importantes dans l'Audomarois, comme le bassin versant amont est crayeux et donc très perméable.

Les couches géologiques du bassin abritent deux aquifères principaux. Le moins consistant correspond à la nappe des sables d'Ostricourt. Cet aquifère est libre et de faible puissance (BURGEAP, 1995). Le plus important et principal aquifère correspond à la nappe de la craie. Celle-ci est très productive, protégée et facilement accessible. Elle couvre l'ensemble du bassin versant et les principaux captages d'eau potable de la région y sont implantés (BURGEAP, 1995). Cette nappe est très perméable notamment au niveau des zones franches et fracturées. Elle contient une nappe d'eau très importante, qui constitue la réserve aquifère de la région et qui s'écoule du sud-ouest vers le nord-est (BURGEAP, 1995). Dans les parties Ouest, la nappe de la craie est libre et affleure puis vers l'Est, elle devient captive et artésienne en s'introduisant sous des formations argileuses tertiaires (BURGEAP, 1995).

Les principaux exutoires de ces eaux souterraines sont la rivière de l'Aa et le marais. La nappe de la craie ne pouvant pas continuer son écoulement vers le nord-est, le marais semble constituer son seul exutoire naturel (BURGEAP, 1995), soit par des sources de débordement, soit par drainance ascendante à travers les formations tertiaires qui la recouvrent.

Les principales zones de prélèvements d'eau de nappe sont essentiellement localisées le long des failles majeures du bassin, où la productivité est la meilleure, en limite de recouvrement tertiaire (BURGEAP, 1995).

2. Les sous bassins-versants

Le territoire du S.A.G.E. de l'Audomarois est constitué de 6 sous-bassins hydrogéologiques (Annexe 1) :

- Aa amont se fermant à Fauquembergues;
- Aa amont se fermant à Remilly-Wirquin;
- Aa amont se fermant à Esquerdes;
- Le Bléquin;

Ces quatre sous-bassins constituent le bassin souterrain Aa amont.

- Aa aval;
- Nord Audomarois.

Ce découpage avait été effectué lors de l'étude Burgeap de 1995.

L'exploitation de ces sous-bassins versants n'est pas la même, que ce soit au niveau de l'eau souterraine que de l'eau superficielle. Le sous bassin versant de l'Aa amont reste moins exploité que les deux sous bassins versants de l'Aa aval et du Nord Audomarois (SmageAa, 2013).

3. Impact des dépassements

Concernant le secteur de l'Aa amont, le PAGD du SAGE Audomarois révisé de 2013 avait établi que les prélèvements, effectués à cette date, n'occasionnaient qu'un impact faible sur le milieu.

L'étude Burgeap (1995) mettait en avant qu'une augmentation des prélèvements sur le secteur Aa Aval et Nord Audomarois pouvait entraîner une surexploitation de la nappe à l'étiage.

De plus, les pompages et prélèvements importants présents aux abords du marais audomarois pouvaient entraîner des déficits prononcés et prolongés de recharge de la nappe ainsi qu'une baisse des niveaux piézométriques pour la nappe de la craie, entraînant un drainage de la nappe superficielle (SmageAa, 2013).

Par ailleurs, lorsque les forts pompages à l'aval font diminuer le niveau de la nappe, celle-ci est ainsi « décrochée » de plusieurs mètres en dessous du niveau de la rivière (BURGEAP, 1995).

Ces effets pourraient engendrer une réduction des débits des cours d'eau qui drainent la nappe ainsi qu'une réduction des apports d'eau au marais audomarois. Cette baisse de niveau d'eau dans les cours d'eau et dans le marais aurait des incidences notables sur les écosystèmes, en particulier sur les communautés végétales (SmageAa, 2013).

4. Réflexions et mise en place d'une étude sur la ressource en eau du territoire Audomarois

Au vu des résultats fournis par l'étude globale sur les ressources en eau souterraine dans le bassin versant de l'Aa réalisée par Burgeap en 1995, le SAGE de 2005 avait établi la mesure I. [2].2 précisant qu'il fallait « ne pas augmenter la masse d'eau prélevée à l'étiage dans les secteurs aval (Nord audomarois et Aa aval) ». Cette mesure avait amené la CLE à rendre un avis négatif à la demande d'autorisation supplémentaire de l'entreprise Bonduelle en 2006. Suite à cette décision, la CLE s'était engagée à trouver une ressource complémentaire afin de répondre aux besoins du territoire.

C'est donc suite à cet engagement que la CLE a réalisé l'étude sur les modalités de gestion de la ressource en eau réalisée par Amodiag entre 2008 et 2011 (AMODIAG Environnement, 2011, 2010).

Un nouveau diagnostic du territoire, basé sur des modélisations récentes, réalisées par le SMAERD (maintenant le SED) et NOREADE, montre une notion d'équilibre des prélèvements sur la partie aval (ERM (Etudes Recherches Matériaux), 2012). Cela a amené à l'établissement de la règle I du SAGE de 2013 : « *Dans les sous bassins souterrains Aa aval et Nord Audomarois, sont interdits tout nouveau prélèvement ou toute augmentation des prélèvements d'eau souterraine ou superficielle existants, excepté pour des prélèvements d'eau inférieurs à 50 000m³/an, pour les opérations ayant des impacts cumulés significatifs en termes de prélèvements et de rejets visés à l'article L.214-1 du code de l'environnement ainsi que pour les installations classées pour la protection de l'environnement définies à l'article L.511-1* ». De plus, les phénomènes d'étiages, dont la tendance augmente depuis quelques années, peuvent amener à la diminution de la recharge de la nappe. Des seuils de vigilance et d'alerte sont régulièrement définis au sein d'arrêtés cadres sécheresse. Enfin, dans le cadre du changement climatique, les prévisions annoncent une diminution des recharges de nappes dans les années à venir, nécessitant une vigilance accrue sur les prélèvements effectués.

Mais, dans le même temps, des besoins en eau supplémentaires ou en ressources sécuritaires ont été exprimées par les collectivités pour un volume global d'environ 10 millions de m³/an. La définition des ressources et volumes prélevables par sous-bassins doit permettre, par leur mise en œuvre, d'adopter une gestion durable, collective et intégrée des ressources en eau.

En outre, l'accès à la ressource est très inégal sur le territoire et nombre de collectivités éprouvent des difficultés à satisfaire leurs besoins. C'est en ce sens qu'il convient de mettre en œuvre une gestion solidaire de la ressource en eau.

C'est dans le but de répondre aux différentes attentes du territoire, tant en terme de besoin en eau que concernant la préservation de la ressource, mais également de mettre en conformité le SAGE par rapport au Code de l'Environnement, que la définition de volumes prélevables a été initiée. Cette définition est basée sur l'étude de 2012 réalisée par le bureau d'étude ERM et le SED, et a été réalisée à partir du modèle utilisé dans celle-ci. Cette modélisation a été validée pour sa fiabilité par les différents services instructeurs. Elle se base sur les volumes moyens pour définir les volumes prélevables « acceptables » pour le milieu. Le travail de modélisation a été réalisé pour les trois sous bassins versants Nord Audomarois, Aa aval et Aa amont. Pour ce dernier sous bassin versant, un volume potentiellement exploitable a été pris en compte, permettant d'entrevoir l'impact de prélèvements supplémentaires, en amont du territoire, sur la ressource en eau. Cette étude a permis d'obtenir une modélisation du fonctionnement hydrodynamique global de l'hydrosystème et également d'obtenir des réponses concernant le potentiel impact du changement climatique sur la ressource en eau. L'avis d'un expert hydrogéologue concernant les résultats de la modélisation a également été demandé, permettant d'appuyer l'interprétation de ceux-ci.

5. Etude sur la ressource en eau et définition des volumes prélevables

Les volumes prélevés jusqu'en 2017 ont permis d'établir un point de départ à des scénarii de pompages, permettant de définir les limites de l'hydrosystème dans l'étude ressource effectuée par le bureau d'étude ERM.

Une première phase a pu permettre de jauger le niveau de prélèvements maximum possible sur l'hydrosystème. Un premier scénario permettait d'obtenir des chroniques historiques aux différents points d'observation choisis (2002 à 2011), dans le but d'obtenir un référentiel de comparaison. Puis, trois scénarii prospectifs ont été réalisés, avec différents volumes de prélèvements par sous bassins versants (Tableau 1).

Tableau 1: Volumes des trois scénarii prospectifs de la phase 1 de l'Etude Ressource

Intitulé	Volumes de prélèvement	Volumes de réalimentation	Données météorologiques
Scénario historique	Données historiques	Réalimentation historique	Données historiques
Scénario prospectif n°1	12 Mm ³ pour l'Aa aval 18 Mm ³ pour le Nord-Audomarois Historiques pour l'Aa amont	Pas de réalimentation	Données historiques

Scénario prospectif n°2	15 Mm ³ pour l'Aa aval 22 Mm ³ pour le Nord-Audomarois Historiques pour l'Aa amont	Pas de réalimentation	Données historiques
Scénario prospectif n°3	18 Mm ³ pour l'Aa aval 25 Mm ³ pour le Nord-Audomarois Historiques pour l'Aa amont	Pas de réalimentation	Données historiques

Les résultats de la phase 1 ont montré que le scénario simulé paraissant le plus intéressant pour la poursuite de l'étude comprenait des volumes prélevables de 15 millions de m³/an pour le sous bassin versant Aa aval et 22 millions de m³/an pour celui du Nord Audomarois (cf. Résultats phase 1 du Rapport de l'étude Ressource du bureau d'étude ERM). En effet, les volumes du scénario prospectif correspondaient aux volumes actuellement prélevés sur les sous bassins versants. De plus, les résultats du scénario 3 montraient un impact important sur la ressource en eau.

Une seconde phase a ensuite été réalisée prenant en compte les volumes du scénario prospectif (« scénario prospectif affiné ») présentant le moins d'impact sur le milieu, en affinant les résultats. Ce scénario choisi était donc le scénario prospectif n°2. Un scénario (« scénario nouvelle ressource ») reprenant les volumes du scénario prospectif affiné en ajoutant un volume complémentaire prélevé sur le sous bassin versant Aa amont, correspondant à une limite haute permettant de simuler le maximum d'impact pour le milieu, a également été simulé. De plus, un scénario intégrant le changement climatique (« scénario changement climatique ») a été modélisé (Tableau 2).

Tableau 2: Présentation des trois scénarii de la phase 2 de l'Etude Ressource

Intitulé	Volumes de prélèvement	Volumes de réalimentation	Données météorologiques
Scénario prospectif affiné	Prélèvements affinés	Réalimentation historique	Données historiques
Scénario « Nouvelle ressource »	Prélèvements affinés + futurs prélèvements potentiels dans le secteur Aa amont (9 Mm ³ /an)	Pas de réalimentation	Données historiques
Scénario « Changement climatique »	Prélèvements affinés	Pas de réalimentation	Données historiques modifiées

Les résultats de la phase 2 de l'étude (cf. Résultats phase 2 du Rapport de l'étude Ressource du bureau d'étude ERM) ont montré que les volumes prélevés entraînaient une légère baisse du niveau piézométrique de la nappe, au droit des zones de pompage, et principalement en période de basses eaux, par rapport au niveau piézométrique du scénario historique. Malgré

tout, les courbes piézométriques restent stables sur le reste du territoire. Cela traduit un léger impact sur le niveau de la nappe, mais restant localisé aux zones de prélèvements, ce qui représente une réponse normale du système lorsque les volumes prélevés sont augmentés.

Par ailleurs, les résultats intégrant un volume prélevable de 9 millions de m³/an sur le sous bassin versant de l'Aa amont traduisent, de la même manière, une légère baisse du niveau piézométrique allant jusqu'à 2 m, toujours au droit des zones de prélèvements. Il est également plus perceptible en période de basses eaux. Concernant la modélisation de la comparaison des débits du scénario affiné et du scénario nouvelle ressource, ceux-ci observent un léger décalage peu significatif. Par exemple sur la station de Aa à Wizernes, en période de basses eaux, le débit passe d'environ 1,7 à 8 m³/s pour le scénario historique et passe de 1,5 m³/s à 8 m³/s pour le scénario nouvelle ressource, pour l'année 2004. Ce faible impact est également confirmé par l'évolution des débits exprimés en classes de valeurs en fonction du pourcentage de temps.

Les résultats présentant l'évolution de la ressource en eau face aux conditions de changement climatique indiquent une baisse du niveau piézométrique sur l'ensemble du territoire, en période de basses eaux, tendant à se stabiliser dès lors qu'il y a un éloignement des zones de prélèvements. Les débits simulés pour ce scénario restent globalement les mêmes que pour le scénario historique, variant d'environ 1,5 m³/s à 15 m³/s en fonction des périodes de basses eaux et de hautes eaux.

Les bilans entrées/sorties représentent les variations entre ce qui alimente la nappe et ce qui est prélevé. Le modèle crée une simulation de ruissellements avant d'effectuer les calculs mais ce ruissellement n'est pas forcément une source importante d'alimentation de la rivière. En effet, dans le modèle, l'alimentation de la rivière se fait principalement par la nappe. Cependant, lorsque le niveau piézométrique se situe en dessous du niveau topographique permettant de modéliser les cours d'eau, la nappe n'alimente plus ces cours d'eau. De plus dans ce cas, dans le modèle, les cours d'eau n'alimentent pas non plus la nappe, ce qui pourrait être le cas dans la réalité. Par ailleurs, le modèle ne prend pas en compte le débit initial de la rivière (en millions de m³/an), ni l'apport des sous bassins versants amont, comme le système est interconnecté. Il ne prend pas non plus en compte la réalimentation de la nappe faite par l'usine de réalimentation de Moule, portée par le SED.

Au niveau des résultats des bilans pour le sous bassin Aa amont dans le cadre du scénario nouvelle ressource, aucune incidence due aux prélèvements n'apparaît.

Pour le sous bassin versant Aa aval, l'apport au cours d'eau par la nappe est nul, lors des simulations concernant les scénarios affiné et changement climatique. Malgré tout, le scénario historique montre que cet apport est déjà très faible. Il est de l'ordre de 500 m³/an en période de basses eaux et pouvant aller au maximum jusqu'à 1 millions de m³/an en période de hautes eaux. Un phénomène similaire est observable pour le sous bassin versant Nord Audomarois, avec des apports de 1 à 5 millions de m³/an pour le scénario historique et des apports de 300 m³/an à 300 000 m³/an pour les scénarios affiné et changement climatique. Sachant que le volume cumulé enregistré à Wizernes se situe entre 140 et 160 millions de m³/an, cet apport reste quasiment nul pour le cours d'eau.

Les analyses de l'étude faite par l'hydrogéologue ont confirmé le fait que les prélèvements de 15 millions de m³/an pour le sous bassin versant Aa aval, de 22 millions de m³/an pour celui du Nord Audomarois n'affectaient pas la pérennité de la ressource en eau sur le territoire. (cf. Rapport de l'étude Ressource du bureau d'étude ERM, prenant en compte les commentaires de l'expert hydrogéologue).

6. Expression des besoins

L'expression des besoins s'est basée en premier lieu sur les besoins identifiés jusqu'en 2017, indiquant des volumes consommés par sous-bassins versants et par usages (AEP, Industries et Agriculture).

L'expression des besoins futurs a mis en évidence les volumes nécessaires à des fins :

- De sécurisation : pour le SED, le Sidealf,
- De développement territorial : pour la CAPSO et Noreade
- De développement industriel : demandes accrues ces dernières années avec la reprise de l'activité économique (Arc, Wizpaper, Norpaper, Goudale...). Ces demandes proviennent d'industriels qui ont besoin de plus de ressource pour développer leurs activités suite à la reprise économique (Goudale, Norpaper, Wizpaper..). En parallèle, différentes solutions ont été mises en œuvre par le territoire, qui a été particulièrement proactif pour l'anticipation des démarches d'économies d'eau avec l'amélioration des rendements (taux globalement bon même si une amélioration est possible), des réseaux, de la distribution, des méthodes de process industriel. D'autres solutions pourraient être étudiées comme l'utilisation d'eau de surface ou la rétention d'eau. Des réflexions sont engagées dans le cadre de projets transfrontaliers.

Par ailleurs, depuis 2013, la CLE s'est engagée dans une étude de prospection mutualisée sur le territoire de Fauquembergues. Les études préalables ont été finalisées et une structure d'exploitation doit être créée pour définir les volumes prélevables et avancer dans les démarches d'autorisation.

Les besoins en eau sont plus que jamais d'actualité avec les projets de développement territoriaux.

C'est par rapport à ces enjeux de développement ainsi que dans le but de préserver le milieu aquatique et la ressource en eau que la rédaction de cette nouvelle règle à vue le jour.

Les résultats de l'étude intégraient des volumes prélevables de 15 million de m³/an pour le sous bassin versant de l'Aa aval et de 22 millions de m³/an pour celui du Nord Audomarois. Par mesure de prudence, la Commission Locale de l'Eau a décidé de prévoir des volumes de prélèvements inférieurs à ceux-ci. Cela permettra ainsi de répondre aux besoins actuels et futurs, en envisageant des projets de développement raisonnables, tout en continuant de préserver la ressource et éviter de surexploiter le milieu.

Ces volumes sont également basés sur les moyennes de prélèvements de la période 2008 à 2017, par usages, tout en prévoyant une potentielle accentuation de consommation d'eau, due à une augmentation de la population, de nouvelles installations présentes sur le territoire ou des périodes de sécheresse plus importantes (Tableau 3).

Tableau 3: Prélèvements moyens et maximums, en fonction des usages, entre 2008 et 2017

			Moyennes 2008-2017	Max 2008- 2017	Totaux des moyennes	Totaux des maximums
Nord Audomarois	ALIMENTATION EAU POTABLE	eau souterraine	17 489 476	19 831 318	17 517 249	19 868 093
	INDUSTRIE	eau souterraine	25 531	31 819		
	IRRIGATION	eau souterraine	2 241	4 956		
Aa Aval	INDUSTRIE	eau de surface	2 869 490	4 006 444	2 869 490	4 006 444
	ALIMENTATION EAU POTABLE	eau souterraine	5 913 743	6 247 315	9 360 731	10 448 559
	INDUSTRIE	eau souterraine	3 418 109	4 124 089		
	IRRIGATION	eau souterraine	28 880	77 155		
Aa amont	ALIMENTATION EAU POTABLE	eau souterraine	1 841 829	1 909 819	2 628 407	2 922 165
	INDUSTRIE	eau souterraine	786 578	1 012 346		

De plus, les Assises de l'Eau ont mis en avant une demande de diminution de la consommation d'eau de 10 % en 5 ans et de 25 % en 15 ans (Assises de l'Eau, 2019). C'est également dans ce sens que la Commission Locale de l'Eau du SAGE Audomarois a décidé de réduire les volumes prélevables par rapport aux volumes potentiellement disponibles révélés par l'étude. Cette proposition de volumes prélevables préserve la ressource en eau et permet de continuer le travail effectué sur la réduction de la consommation d'eau d'un point de vue industriel, agricole ou domestique, tout en gardant un potentiel de développement pour le territoire.

Concernant les prélèvements potentiels dans le sous bassin versant Aa Amont, cela sera revu lors de la révision complète du SAGE, car ne concerne que la règle 2. Malgré tout, comme le sous bassin versant Aa Amont a été traité dans l'Etude Ressource utilisée pour la révision de la règle 1 du SAGE, la révision de la règle 2 devra prendre en considération les résultats obtenus dans cette étude.

Bibliographie

- AMODIAG Environnement, 2011. Analyse des modalités de gestion de la ressource en eau sur le SAGE de l'Audomarois et perspectives d'évolution - Rapport des phases 2, 3 et 4.
- AMODIAG Environnement, 2010. Analyse des modalités de gestion de la ressource en eau sur le SAGE de l'Audomarois et perspectives d'évolution - Rapport de la phase 1.
- BURGEAP, 1995. Etude globale sur les ressources en eau souterraine dans le bassin versant de l'Aa.
- ERM (Etudes Recherches Matériaux), 2012. Modélisation hydrodynamique du bassin versant Nord-Audomarois.
- SmageAa, 2013. PAGD et règlement SAGE de l'Audomarois révisé.
- Assises de l'Eau, 2019. Dossier de presse: Un nouveau pacte pour faire face au changement climatique. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/20190701_Dossier_de_presse_Assises_Eau.pdf>

Table des tableaux

Tableau 1: Volumes des trois scénarii prospectifs de la phase 1 de l'Etude Ressource	6
Tableau 2: Présentation des trois scénarii de la phase 2 de l'Etude Ressource	7
Tableau 3: Prélèvements moyens et maximums, en fonction des usages, entre 2008 et 2017	10

Table des annexes

Annexe 1 : Carte 10 "La gestion quantitative", du SAGE Audomarois révisé 2013	12
--	----

Annexes

Annexe 1 : Carte 10 "La gestion quantitative", du SAGE Audomarois révisé 2013

10 La gestion quantitative

